

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de nave industrial para taller de reparación de vehículos de chapa y pintura. Desarrollo de instalaciones.



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Trabajo Fin de Grado

Francisco Javier Soto Escudero

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 26 de Junio de 2017

RESUMEN

El presente proyecto ha sido realizado por Francisco Javier Soto Escudero, alumno de Tecnologías Industriales en la Universidad Pública de Navarra, con la ayuda de José Vicente Valdenebro García.

En él se trata la adecuación constructiva y adaptación a la normativa de una nave industrial para establecer un taller de reparación de vehículos de chapa y pintura, así como el acondicionamiento del resto de la parcela para uso del propio taller. Se desarrollarán las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica en baja tensión.
- Instalación de fontanería y saneamiento.
- Ventilación y climatización de la nave.
- Instalación contra incendios.
- Gestión de Residuos.

LISTA PALABRAS CLAVE

Nave industrial, taller, chapa, pintura, vehículo, oficinas, reparación, instalación, instalación eléctrica, fontanería, saneamiento, instalación contra incendios, residuos.

DOCUMENTOS:

1. MEMORIA

2. ANEXOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

4. PRESUPUESTO

5. PLANOS

1.- MEMORIA

Índice Memoria

1. PROMOTOR	13
2. PROYECTISTA	14
3. ANTECEDENTES	14
3.1. OBJETO	14
3.2. CONDICIONANTES DE PARTIDA	15
3.3. EMPLAZAMIENTO.....	15
4. MARCO LEGAL.....	16
4.1. NORMATIVA URBANÍSTICA	16
4.2. NORMATIVA DE ACTIVIDAD	17
5. PROCESO PRODUCTIVO DEL TALLER.....	19
6. DIAGRAMA DE FLUJOS	21
7. PROGRAMA DE NECESIDADES	21
7.1. EQUIPOS MÍNIMOS NECESARIOS	21
7.2. EQUIPAMIENTO BÁSICO	23
7.3. ESPACIOS	23
7.3.1. Planta baja y entreplanta.....	23
7.3.2. Zona trasera	25
7.3.3. Zona delantera	25
8. SOLUCIÓN ADOPTADA	26
8.1. JUSTIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN	26
8.1.1. Estructura general.....	26
8.1.2. Zona peritaje.....	27
8.1.3. Zona chapa	27
8.1.4. Zona pintura (cabina, ventilación).....	28
8.1.5. Zona de desmontaje/montaje y almacén.....	30
8.1.6. Entreplanta.....	30
8.1.7. Sala de compresores	32
8.2. COMPARATIVA ESPACIOS NECESARIOS Y USOS FINALES	32
8.3. IDEA DE NEGOCIO	33
8.4. FUTURA AMPLIACIÓN	34
9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	36
9.1. INTRODUCCIÓN.....	36

9.2. SUMINISTRO Y ACOMETIDA.....	36
9.2.1. Generalidades	36
9.2.2. Suministro	36
9.2.3. Acometida	37
9.3. ZONAS Y SUPERFICIES UTILIZADAS INSTALACIÓN.....	37
9.4. MAQUINARIA INSTALADA	38
9.5. ALUMBRADO	39
9.6. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	41
9.7. TOMAS DE CORRIENTE TALLER	42
9.7.1. Tomas monofásicas	42
9.7.2. Tomas trifásicas.....	42
9.8. CUADROS	43
9.8.1. Cuadro Baja Tensión	43
9.8.2. Cuadro General de Distribución.....	43
9.8.3. Cuadros Secundarios	44
9.8.4. Cuadros auxiliares	44
9.9. ELEMENTOS PROTECCIÓN	44
9.9.1. Interruptor Magnetotérmico	44
9.9.2. Interruptor Diferencial.....	44
9.10. CONDUCTORES.....	45
9.11. CANALIZACIONES	45
9.11.1. Bandejas	45
9.11.2. Tubos PVC	46
9.12. EQUIPO DE COMPENSACIÓN.....	46
9.13. PUESTA A TIERRA.....	46
9.14. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	46
9.15. CÁLCULOS	47
9.15.1. Alumbrado.....	47
9.15.2. Tomas de corriente	51
9.15.3. Cuadros secundarios y líneas.....	52
9.15.5. Compensación energía reactiva.....	57
9.15.6. Secciones de los conductores y de las protecciones	58
9.15.7. Elementos de protección.....	62
9.15.8. Puesta a tierra	63
10. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	66
10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	66
10.2. NORMATIVA.....	67

10.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	68
10.4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	68
10.4.1. Acometida	68
10.4.2. Tubería de alimentación y red interior	69
10.5. NECESIDADES DE AGUA Y CAUDAL	69
10.5.1. Interior nave	70
10.5.2. Exterior nave	70
10.5.3. Aseos	70
10.5.4. Necesidades de agua total.....	70
10.6. CÁLCULO	71
11. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	73
11.1. INTRODUCCIÓN.....	73
11.2. NORMATIVA.....	74
11.3. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES	74
11.4. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES	74
11.5. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	75
11.5.1. Cierres hidráulicos.....	75
11.5.2. Derivaciones.....	75
11.5.3. Canalones	76
11.5.4. Bajantes	76
11.5.5. Colectores.....	76
11.5.6. Tuberías de ventilación.....	76
11.5.7. Arquetas/pozo de registro.....	76
11.6. CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.....	77
11.7. DIMENSIONADO DE LA RED DE SANEAMIENTO	77
11.7.1. Dimensionado de la red de aguas residuales	77
11.7.2. Dimensionado de la red de aguas pluviales.....	80
12. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	85
12.1. NORMATIVA.....	85
12.2. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	86
12.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	86
12.3.1. Cerramientos con el exterior: fachada	87
12.3.2. Forjado entreplanta.....	87
12.3.3. Tabiques interiores	88
12.3.4. Tabique separación futura ampliación.....	89
12.3.5. Cubierta	89
12.3.6. Solera.....	89
12.3.7. Puertas	89

12.4. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.....	90
12.5. CARGAS TÉRMICAS POR CALEFACCIÓN (INVIERNO)	91
12.6. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN.....	92
12.7. CARGAS TÉRMICAS POR REFRIGERACIÓN (VERANO).....	98
12.8. CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN	100
12.9. SOLUCIÓN ADOPTADA	118
12.10. SISTEMA DE INSTALACIÓN: OFICINAS	118
12.10.1. Oficinas planta baja y entreplanta	118
12.10.2. Selección de la enfriadora	118
12.10.3. Selección de la caldera	119
12.10.4. Selección de fan-coils.....	122
12.10.5. Cálculo de la red de conductos.....	124
12.10.6. Selección del climatizador.....	132
12.11. SISTEMA DE INSTALACIÓN: NAVE Y FUTURA AMPLIACIÓN.....	133
12.11.1. Selección de la bomba de calor aire-aire	133
12.11.2. Selección del recuperador de aire.....	133
12.11.3. Cálculo conductos	134
13. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	137
13.1. NORMATIVA.....	138
13.2. SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO.....	138
13.3. PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS	139
13.4. CARACTERIZACIÓN DE LA NAVE.....	140
13.5. RIESGO INTRÍSECO Y CARGA DE FUEGO	141
13.5.1. Sector 1.....	141
13.5.2. Sector 2.....	143
13.6. EVACUACIÓN.....	144
13.7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	145
13.7.1. Sistema manual de alarma de incendios	145
13.7.2. Extintores.....	147
13.7.3. Sistema de Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	149
13.7.4. Señalización Evacuación.....	150
14. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	152
14.1. NORMATIVA.....	153
14.2. RESIDUOS GENERADOS	153
14.2.1. Clasificación general de los residuos	153
14.2.2. Código LER Residuos Generados	155

14.3. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	160
14.3.1. Separación	160
14.3.2. Envasado	160
14.3.3. Etiquetado.....	161
14.3.4. Pictogramas de Riesgos.....	161
14.4. MEDIDAS TOMADAS PARA SU GESTIÓN	161

1. PROMOTOR

El presente proyecto se redacta a petición del Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural de la Universidad Pública de Navarra, a través del profesor José Vicente Valdenebro García.

2. PROYECTISTA

La realización de dicho proyecto ha sido llevada a cabo por Francisco Javier Soto Escudero, con DNI 44646029-Q, estudiante del Grado en Tecnologías Industriales por la Universidad Pública de Navarra.

3. ANTECEDENTES

Se dispone de una nave industrial en el Área Industrial COMARCA-2 de Esquíroz, totalmente vacía de 1081 m² construida a base de zapatas de hormigón donde se asientan los pilares, los cuales soportan las cerchas con sus correspondientes correas metálicas que soportan la cubierta a dos aguas a base de paneles metálicos tipo sándwich. (**Anexo I**)

La cubierta está realizada a base de paneles metálicos tipo sándwich intercalados con otros que dejan pasar la luz de policarbonato. Las paredes que encierran la nave son de paneles de hormigón prefabricado con acabado de blanco lavado. Sobre estos, la nave está rematada con paneles de chapa.

En la fachada delantera o principal, dispone de dos puertas de acceso para vehículos. Dispone de 10 ventanas, 4 de ellas en la primera planta y 6 en la segunda. Y en el centro de la fachada una cristalera que abarca los 3 pisos, para iluminación.

En la fachada trasera, dispone de 2 puertas de entrada o salida de vehículos. Entre ellas hay un tejado colgante.

La nave descrita, está construida en la parcela 14.6 de 3396 m². La parcela está totalmente cercada con un muro de hormigón bajo sobre el que se apoya una valla metálica. La nave dista de la parte delantera 13 metros, de los laterales 5 metros a cada lado, quedando en la trasera una campa de 1178 m².

La nave está dotada de abastecimiento de aguas, potable y de riego; luz; gas y teléfono.

3.1. OBJETO

Adecuación constructiva y adaptación a la normativa de actividades clasificadas de una nave industrial para establecer un taller genérico (no vinculado a ninguna marca) dedicado a la reparación de chapa y pintura de vehículos, así como el acondicionamiento del resto de la parcela para uso del propio taller. También se desarrollarán las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica en baja tensión.
- Instalación de fontanería y saneamiento.
- Ventilación y climatización de la nave.
- Instalación contra incendios.
- Gestión de Residuos.

3.2. CONDICIONANTES DE PARTIDA

- En la empresa trabajarán inicialmente cuatro personas: dos oficiales de primera, un peón y un administrativo. A tiempo parcial trabajará un gerente el cual desconoce el oficio.
- La estructura principal y la cubierta no podrán ser modificadas. Sólo se podrá modificar la distribución interior y las fachadas.
- Se minimizará el espacio a emplear para el desarrollo de la actividad ocupando parcialmente la nave y dejando en reserva el resto del espacio para una futura ampliación de negocio.
- Se busca que sea un taller innovador y diferenciado respecto al resto de competidores.

3.3. EMPLAZAMIENTO

La nave a adecuar está situada en la parcela 14.6 del Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal del Área Industrial COMARCA-2, Calle A, 53, 31191-Esqiroz, Navarra.

Dicho Área Industrial administrativamente pertenece al término municipal de Galar y Ocupa terrenos de los siguientes concejos de esta Cendea: Barbatain, Galar, Esparza de Galar y Salinas de Pamplona.



4. MARCO LEGAL

4.1. NORMATIVA URBANÍSTICA

En [9] el **artículo 7 de la normativa del PSIS del 25 de Junio de 2001**, se adjunta una tabla en la que se reconoce la parcela 14.6 como zona de uso industrial. Por lo tanto, establecer un taller de reparación de carrocería y pintura de vehículos es compatible en dicho entorno.

USO GLOBAL	USOS TOLERADOS	USOS PROHIBIDOS
Industrial Manzanas 3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14 y 15	Aparcamientos Almacenamiento Equipamiento Infraestructuras Zonas verdes privadas y públicas Residencial servicio	El resto

En el **artículo 15** de la misma normativa, hace referencia al aprovechamiento tipo del área industrial según los coeficientes establecidos. Para la parcela 14.6:

- Superficie: 3396 m²
- Ocupación máxima en planta: 1696 m² (en proyecto 1081m²)
- Edificación en altura 30%
- Edificabilidad: 2205 m²
- Privado uso público de aparcamientos 384 m²
- Privado uso público zona verde: 128 m²
- Privado: 1188 m²

Aparcamientos en suelo privado de uso público. La normativa del PSIS contempla la obligatoriedad por parte del propietario de la parcela, de completar, según su tamaño los aparcamientos necesarios incluso a costa de perder edificabilidad.

Según el **artículo 35 de la Normativa**, la separación entre edificaciones y límite de parcela deberán quedar permanentemente libres, no siendo posible el aparcamiento en estos espacios. Serán útiles para trasladar vehículos a la explanada de atrás, usada como zona de espera para coches.

4.2. NORMATIVA DE ACTIVIDAD

❖ **DECRETO FORAL 123/1997, de 5 de mayo, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.** [1]

Un taller por su rama de actividad se clasifica: de mecánica, de electricidad, de carrocería y de pintura.

Aunque el taller meramente sea de chapa y pintura, para poder realizar de manera satisfactoria la reparación completa de los vehículos, el taller debería de disponer de las actividades de mecánica y electricidad, o en su defecto tener un acuerdo con otro taller cercano que se dedique a estas dos últimas actividades.

De acuerdo al **artículo 6** de dicho decreto, el taller deberá ostentar en la fachada visible del edificio, la Placa-distintivo que le corresponda.

❖ **LEY FORAL 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (Navarra)** [3]

❖ **DECRETO FORAL 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.** [5]

❖ **DECRETO FORAL 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.** [2]

Un taller de chapa y pintura suele tener un nivel de emisión sonora entre 80 y 110 dB. La ubicación del taller es determinante a la hora de aislar la nave. En este caso, como se encuentra en una nave industrial el nivel de emisión podrá ser muy superior ya que no existen viviendas, por tanto nos ahorraremos la inversión de aislamientos.

Otro capítulo a tener en cuenta son las vibraciones, la maquinaria no la anclaremos al suelo, y si se hace será mediante amortiguadores de baja frecuencia.

❖ **REAL DECRETO 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos** [4]

En los talleres de pintado se usan Compuesto Orgánicos Volátiles (COV), cuando estos se liberan a la atmosfera al pulverizar la pintura reaccionan con los óxidos de nitrógeno y generan ozono en las capas bajas de la atmósfera, ozono perjudicial para la salud.

En nuestro taller estos COV se producirán sobre todo en la cabina de pintura, y respectiva zona de pre-pintura; y también aunque algo menos en la zona de chapa.

En el anexo I del Real Decreto se acotan unos máximos de COV de los productos de renovación del acabado de vehículos, mostrados en la siguiente tabla:

	Subcategoría de producto	Recubrimientos	COV g/l (*) (1.1.2007)
A	Preparación y limpieza.	Producto preparatorio.	850

		Producto de prelimpieza.	200
B	Masillas y masillas de alto espesor/sellantes.	Todos los tipos.	250
C	Imprimaciones.	Aparejos de superficie e imprimaciones generales de metal.	540
		Imprimaciones fosfatantes.	780
D	Acabados.	Todos los tipos.	420
E	Acabados especiales.	Todos los tipos.	840

Tabla 1. Máximos de COV de los productos de renovación del acabado de vehículos.

❖ **DECRETO FORAL 295/1996, de 29 de julio, por el que se establece el régimen simplificado de control de la recogida de pequeñas cantidades de residuos especiales** [6]

❖ **ORDEN FORAL 1926/2002, de 12 de diciembre, del consejero de medioambiente, ordenación del territorio y vivienda, por la que se aprueba el modelo de documento simplificado para el control y seguimiento de los residuos generados en el sector de la automoción en Navarra** [7]

Dentro de estos residuos especiales, engloba residuos tóxicos o peligrosos. Con pequeñas cantidades, en el dicho Decreto se refiere a cantidades menores que 200 kilogramos. [3] El taller tiene como obligación:

- Diseñar un plan de prevención que trate de evitar al máximo la generación de residuos. (del que se tratará posteriormente en la memoria)
- Suministrar a los gestores la información necesaria para el adecuado tratamiento de éstos.
- Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos.
- Presentar un registro de los residuos especiales producidos o importados y el destino de los mismos.

Decir queda, que los residuos serán entregados a gestores autorizados, los cuales están obligados a dar parte al Servicio de Calidad Ambiental sobre la indicación del residuo, la cantidad y la fecha de entrega.

5. PROCESO PRODUCTIVO DEL TALLER

➤ Recepción del vehículo:

Se formaliza la entrada del vehículo al taller, ya sea personalmente o mediante algún convenio con alguna aseguradora.

- a) Si el coche lo trae el propio cliente, se comprueba si sería necesario realizar una reparación provisional para que el cliente pueda seguir conduciendo su vehículo hasta que tenga sitio en el taller.
- b) Si es la grúa quien lleva el coche al taller, lo depositará en la zona de peritaje.

➤ Peritaje:

Con el vehículo en la zona de peritaje, se tramita la valoración de daños (con el perito de la compañía o vía online) y se estima un presupuesto y duración de reparación que debe de conocer el cliente.

En caso de que el cliente acepte, se procede a desmontar las piezas del coche que afectan a la reparación.

*Si es caso que el cliente necesita vehículo de sustitución, el taller le proporcionará.

➤ Planificación del taller:

Se realiza un listado con las piezas necesarias para la reparación, así como las que se deben encargar a los proveedores, de modo que estén en el taller antes de empezar.

➤ Comienzo reparación:

Una vez se tienen los repuestos preparados, se procede a comprobar si el vehículo ha sufrido daños estructurales (con una bancada) y se reparan las zonas afectadas en las zonas específicas.

➤ Zona pre-pintura:

Se procede a lijarlo antes de pintarlo. Se aplicará también a la carrocería un material anticorrosivo y una imprimación de espesor alto para un óptimo agarre de la pintura.

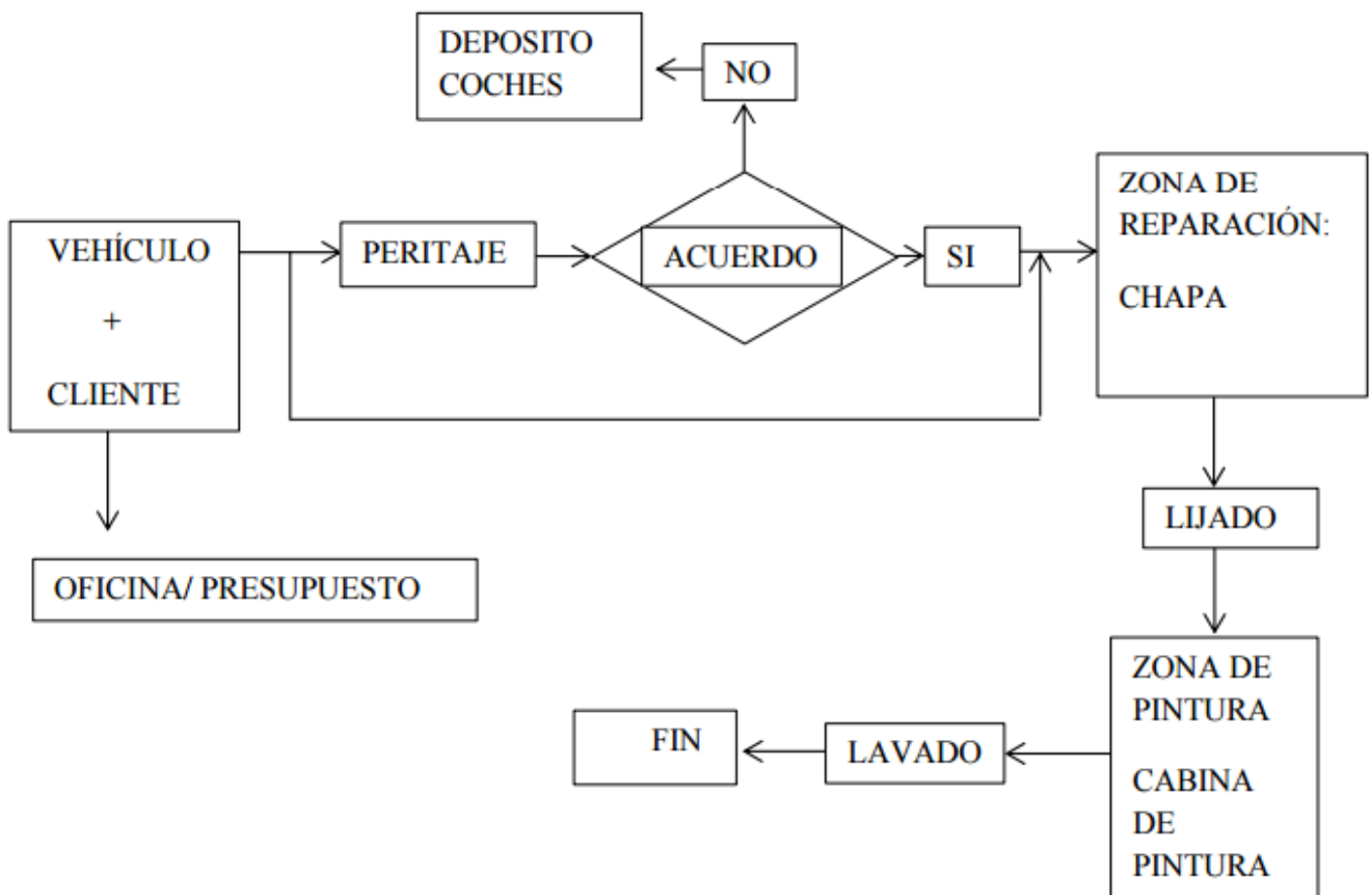
➤ Cabina Pintura:

Se introduce el coche y una vez realizada la mezcla en el box de mezclas se comienza a pintar con pistola. Finalmente, se aplicará una capa de barniz y estará en la misma cabina hasta que se seque.

➤ Montaje, lavado y espera al cliente:

Por último se realiza el montaje, revisión final y lavado de la carrocería. Se posicionará en la campa trasera el vehículo bajo un tejado que cubrirá los coches frente sol o lluvia, hasta que llegue el cliente.

6. DIAGRAMA DE FLUJOS



7. PROGRAMA DE NECESIDADES

7.1. EQUIPOS MÍNIMOS NECESARIOS

Según el [1] *Decreto Foral 123/1997*, en el anexo I indica los equipamientos mínimos necesarios según las ramas de actividad de los talleres de reparación de vehículos.

<p>MECÁNICA</p>	<p>Útiles y herramientas de equipo, motor de caja de cambios, de dirección, de ejes, ruedas y frenos.</p> <p>Dispositivos para la medida de la compresión.</p> <p>Prensa hidráulica.</p> <p>Grúa o aparato de elevación de hasta 1.000 kilogramos.</p> <p>Cuenta revoluciones de hasta 6.000 rpm.</p> <p>Taladro portátil de hasta 10 milímetros de diámetro.</p> <p>Foso o elevador adecuado.</p> <p>Gato hidráulico sobre carrillo.</p> <p>Bancos de trabajo y carrillos de transporte.</p> <p>Juegos de útiles, herramientas manuales y material complementario.</p>
<p>ELECTRICIDAD</p>	<p>Controlador de encendido.</p> <p>Controlador de inducidos.</p> <p>Cargador de baterías.</p> <p>Soldador eléctrico.</p> <p>Pesa-ácidos.</p> <p>Aparato para comprobación de proyectores.</p> <p>Banco de trabajo y carrillos de transporte.</p> <p>Juegos de útiles, herramientas manuales y material complementario.</p>
<p>CARROCERÍA</p>	<p>Equipo completo para reparaciones de chapa (estirador, bancada, con utillaje auxiliar).</p> <p>Equipo para soldadura eléctrica.</p> <p>Equipo para soldadura autógena.</p> <p>Equipo para soldadura por puntos.</p> <p>Electromuela.</p>

	<p>Pistola para aplicación de pasta dura.</p> <p>Juego de útiles, herramientas manuales, material complementario.</p>
PINTURA	<p>Equipo de pintura a pistola.</p> <p>Cabina o recinto acondicionado para pintar.</p> <p>Lijadora.</p> <p>Pistola para aplicación de pastas duras.</p> <p>Juego de útiles de pintura, espátulas y material complementario.</p>

Tabla 2. Equipos mínimos necesarios según la actividad del taller.

7.2. EQUIPAMIENTO BÁSICO

A parte de lo mínimo necesario que exige la norma, el taller incluirá una serie de equipamientos, herramientas y utillajes necesarios para el funcionamiento del mismo. [10] (**Anexo II**)

A parte de la lista anterior incluida en el Anexo I, considero necesario añadir la ficha técnica de los elevadores hidráulicos de 2 columnas que se van a instalar, así como de la cabina de pintura. Estos dos documentos los encontraremos en el **Anexo III** [11]

7.3. ESPACIOS

7.3.1. Planta baja y entreplanta

	Espacios	Dimensiones	Metros cuadrados
PLANTA BAJA	Sala de espera	2x3	6
	Oficina administrativo	5x4	20
	Zona de peritación	6x6	36

	Aseos minusválidos de mujer y hombre	2 baños de 5m ²	10
	Compra-venta coches 2ª mano reparados	9x10	90
	Montaje/Desmontaje (3 coches)	5x5	75
	Zona pre-pintura	10x10	100
	• Zona limpieza y lijado (3 zonas)	5x6 cada zona	
	• Box de mezcla pintura	2x2	
	Cabina de pintura	5x7	35
	Zona chapa (estirador, bancada...)	8x7	56
	Almacén de repuestos	5x5	20
	Almacén de herramientas	2x2	4
	Sala de compresores	3x3	9
	Contenedores residuos (aceites, chatarra, trapos, papel cartón...)		
	• Interior	-	20
	• Exterior	3x7	21
ENTREPLANTA	Vestuarios	5x4	21
	Zona de descanso (para 5 personas)	4x4	16
	Despacho gerente	5x5	25
	Sala control calefacción	3x3	9
PASILLO*		5x40	200
SUMA TOTAL			773

* **PASILLO** de 5 metros de ancho y de longitud media igual a la longitud que hay desde la puerta principal a la puerta próxima al almacén (40 metros), considerado importarte por doble función:

- Posibilidad de maniobrar los vehículos sin problema
- Zona auxiliar para poder estacionar los vehículos en el caso de que las zonas estén saturadas

En principio la planta baja de la nave se dejará para oficina, repuestos, reparación de vehículos bien sea de chapa o de pintura o ambas y negocio de compra-venta de coches de segunda mano (tema del que trataremos posteriormente).

Se suprimirán los dos pisos existentes, dejando una entreplanta de 92,5 m², en lo que es la parte delantera de la nave, parte que da a la fachada delantera, encima de la oficina y de la puerta principal. Esta constará de vestuarios con aseos, zona de descanso y la oficina del gerente.

7.3.2. Zona trasera

En total se contará con 1260m². Conectada a la zona delantera por medio de los pasillos que resta a ambos lados de la nave (5m a cada lado)(**Anexo I**). Debido a la anchura el carril deberá ser de un único sentido fijando como carril de acceso el de la derecha de la nave, mirandola de frente. Esta zona constará de:

a) **Zona verde:**

Presente en la campa trasera (90 m²)

b) **Zona de aparcamiento cubierta:**

Por tejados de chapa para poder depositar los coches averiados antes de poder pasar a ser reparados, los vehículos de los trabajadores, y el de sustitución. En total cubrirá 20 plazas de estacionamiento de vehículos, lo que ocupará 300m².

c) **Depósito de residuos:**

Está pensado dejar una zona para depositar residuos con el fin de facilitar la recogida a la empresa gestora encargada.

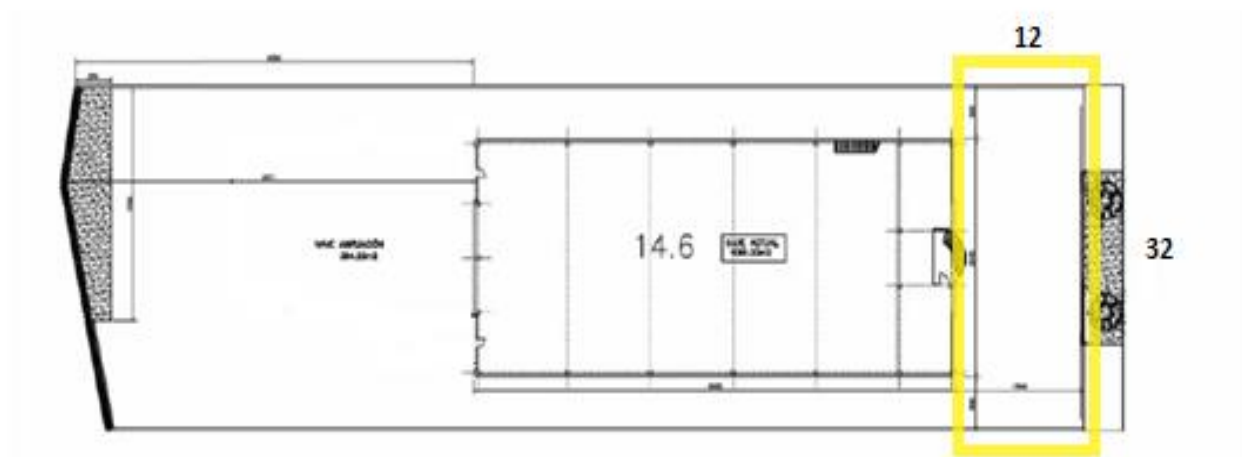
d) **Lavado de coche:**

Se instalará un covertizo para lavar la carrocería del coche cuando se termine su reparación. Esta limpieza será con una pistola con agua y jabón a presión.

7.3.3. Zona delantera

Como nos indica la normativa urbanística, la parte delantera debe disponer de “*zona privada de uso público destinada a aparcamientos de 384 m²*”. En nuestro caso tenemos 13 metros entre la fachada delantera y el exterior, por lo tanto si hacemos las cuentas, dejando 1 metro pegado a la fachada libre nos quedaran delante 12 metros.

12×32 (anchura parcela) = **384 m²** por tanto cumplirá con la normativa.



8. SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez detallados, la normativa urbanística, la normativa de actividad, y el programa de necesidades, se comentará detalladamente la solución adoptada para la adecuación del taller de chapa y pintura.

8.1. JUSTIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN

Antes de empezar a comentar la estructuración de las diferentes zonas, hay que decir que se pensó en distribuir las zonas del taller de manera distinta a como se ha realizado.

Vistas dos puertas relativamente pequeñas en la fachada delantera a modo de ventanal, y dos puertas grandes en la fachada trasera, en un principio se pensó en realizar la organización del taller al revés de como se ha acabado planteando. Situando una de las puertas traseras como puerta de entrada de vehículos averiados, a lo largo de la nave realizar una cadena de trabajo en forma de U, y por último, la otra puerta trasera utilizarla para sacar los vehículos ya reparados.

Finalmente no se planteó de esa forma, porque había un inconveniente importante, el cual era la entrada por la trasera, no muy estético si se piensa en captar la atención del cliente.

Por lo tanto, se replanteó la distribución y se decidió poner en marcha la plasmada en los planos, la cual se va a comentar a continuación.

8.1.1. Estructura general

Ya comentado, se tomará como puerta principal la de la derecha de la fachada principal. Se abrirá el hueco necesario en los paneles de hormigón prefabricado como para situar una puerta de 5 metros de ancho por 5 metros de alto.

Se habilitará un espacio a la entrada, para que pueda entrar el cliente con el coche y estacionarlo ahí, mientras espera a que el administrativo le atienda.

La otra puerta de la fachada delantera, quedará de entrada y salida para los vehículos del negocio de compra-venta.

Una vez dentro de la nave, la distribución de las diferentes zonas es **de espina de pez**. Un pasillo central de 5 metros recorrerá desde la puerta de entrada hasta la de salida (siendo la columna vertebral) y a ambos lados de dicho pasillo se situarán las zonas de chapa, pintura, montaje/desmontaje y almacén.

En la entrada de la nave, se sitúa la sala de espera con la oficina del administrativo, baños de minusválidos hombre/mujer y la zona de peritaje.

8.1.2. Zona peritaje

Situada al lado de la oficina, puesto que tiene que estar en contacto en todo momento, tanto para saber la gravedad de los daños como para pedir las piezas necesarias a los proveedores. En dicha zona de 49 metros cuadrados se han situado 2 elevadores. Uno de ellos será de 2 columnas, y el otro de 4 columnas. (**Anexo III**)

¿Por qué uno de 4 columnas y no otro de 2 columnas? Por motivo de aprovechamiento de espacio. Uno de cuatro columnas es capaz de elevar un coche hasta una altura determinada y así se podrá estacionar otro vehículo debajo. De este modo en el mismo espacio, tendremos dos coches, como se observa en la siguiente imagen.



8.1.3. Zona chapa

No es zona transitada por todo vehículo que entra al taller, por lo que se ha decidido poner solo un elevador. Pero se ha dejado espacio suficiente para que pueda estacionarse un vehículo. En muchas ocasiones, no se trasladará el vehículo entero a esta zona sino que muchas veces sólo hará falta trasladar la parte afectada. En esta zona tendremos los equipos de soldadura, así como los estiradores y dobladores de chapa.

✓ Seguridad:

La persona que realice la tarea de soldadura deberá de estar cualificada, protegida con los respectivos EPI (equipo de protección individual) y aparte, la zona donde se realice deberá de estar tapada con una cortina especial, para la seguridad del resto de trabajadores.

8.1.4. Zona pintura (cabina, ventilación)

Dentro de esta zona se engloba, la cabina de pintura con su respectiva ventilación, el box de mezcla de pintura, y una zona pre-pintura.

a) **Cabina de pintura:**

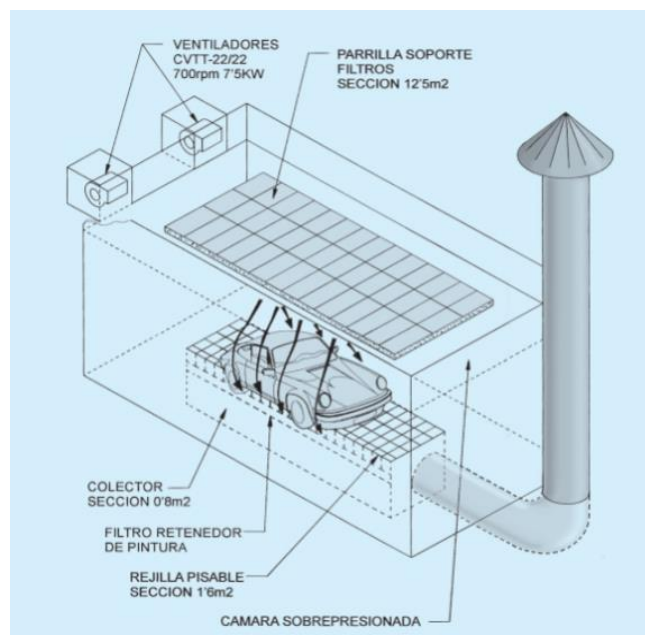
Ocupará 39 metros cuadrados. Esta cabina solo tiene capacidad para un vehículo. Únicamente entrará un trabajador con el vehículo y una vez aplicada la pintura deberá permanecer alrededor de 30 minutos hasta que se realice el secado por medio de infrarrojos.

Como los tiempos de secado, no se pueden acortar, en función del flujo de coches que tenga el taller, los coches que estén listos para entrar los situaremos en la misma zona de pre-pintura.

✓ Seguridad:

▪ VENTILACIÓN:

La cabina dispondrá de un caudal de renovación de aire suficiente para su volumen. Para ello se ha dejado en el lateral que pega a la fachada lateral de la nave una cavidad estrecha para instalar el sistema de extracción. En la fachada exterior irá una rejilla de la cual saldrá el tubo con la salida de aire. Representado gráficamente a continuación.



Como se observa en la ilustración, se ventila por sobrepresión introduciendo el aire limpio filtrado por el techo de la cabina, para tratar de evitar que los operarios trabajen inhalando componentes de pintura. La extracción la realizamos por medio de un colector de 0.8 metros de ancho en el suelo de la cabina, sobre la que debe situarse el vehículo.

De esta forma se producen corrientes verticales y un movimiento envolvente del aire.

▪ PUERTA DE EMERGENCIA:

Como se sabe, la pintura es un compuesto inflamable, si encima se encierra en una cabina prefabricada, esto tiene un nivel de peligrosidad alto para el trabajador. Por tanto, se dispone de una puerta de emergencia con salida directa al exterior.

b) Box de mezcla de pintura:

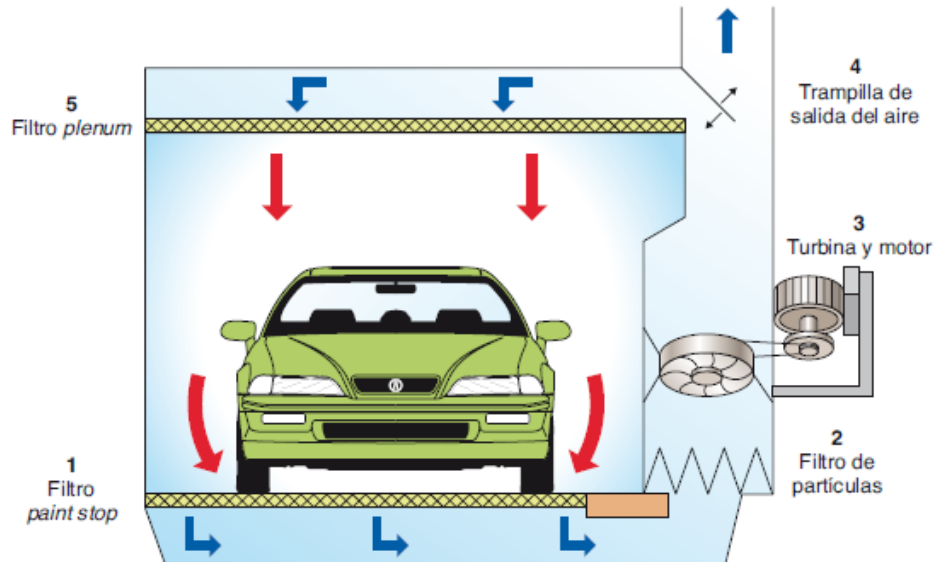
Cuarto aparte de la cabina de pintura, puesto que la cabina no es utilizada como almacén. Dispondrá de las diferentes tonalidades de pinturas, y de un ordenador conectado a una balanza.

En el chasis del coche se marca el código de la tonalidad exacta de la pintura, y con esto el ordenador te indica las proporciones exactas que tienes que echar para conseguir el color idóneo.

c) Zona de pre-pintura:

Engloba las tareas de lijado e imprimación. Es por esto por lo que tiene que debe de zona de aspiración a modo de rejillas en el suelo, y con una serie de extractores sacar el polvo fuera de la nave.

- ✓ Seguridad: zona de aspiración. Representada en la siguiente ilustración.



8.1.5. Zona de desmontaje/montaje y almacén

Situada en la parte final, próxima a la puerta trasera. Pensado para que primero el vehículo pase por las zonas de chapa o pintura o incluso ambas antes de que llegue el montaje. Almacén de repuestos justo enfrente cruzando el pasillo, muy próximo a la zona de montaje para optimizar el proceso del taller.

Una vez acabado el vehículo, se trasladará a la campa trasera, donde lavará con pistola a presión y posteriormente será estacionado bajo un aparcamiento cubierto por un tejado de chapas, hasta que llegue el cliente.

8.1.6. Entreplanta.

Se demolerán las dos plantas existentes en la nave, y se construirá una única entreplanta. Se planteaba una entreplanta en la zona delantera, encima de las oficinas y de la sala de espera que ocupaba todo el corte transversal, pero situar la puerta principal de 5x5 metros, se decidió no levantar entreplanta en la parte que respecta a la apertura de la puerta principal.

A esta entreplanta se puede acceder desde:

- El interior de la nave, por las escaleras situadas en la zona de peritaje. Esta escalera sube directa a la sala de descanso. Dicha escalera está pensada para uso exclusivo de personal.
- El exterior, por la puerta que existe en la cristalera que da acceso a la escalera de caracol. Esta escalera sube al pasillo de la entreplanta y está pensada para clientes, peritos o proveedores que acudan a la entreplanta a alguna reunión.

a) DESPACHO GERENTE:

Ocupará 24 metros cuadrados, en los cuales el gerente tendrá su escritorio con su respectivo ordenador.

Aparte se ha situado una mesa redonda para realizar reuniones. Desde una altura de 80cm se ha diseñado una cristalera para que el gerente pueda ver el taller en todo momento.

b) VESTUARIOS Y ASEOS:

Se ha considerado conveniente ponerlos juntos. El vestuario taquillas para cada uno de los trabajadores y duchas. El aseo conectado a su vez por una puerta con la sala de descanso. Se ha intentado no situar lejos los aseos con respecto a los de la planta baja para así construir solo una sola bajante.

c) ZONA DE DESCANSO:

Se puede acceder a esta zona desde el interior de la nave por medio de las escaleras anteriormente nombradas, por el pasillo de la entreplanta o por los aseos. Consta de una mesa con sus respectivos bancos corridos para que los trabajadores puedan comer si les es necesario; una fregadera y un frigorífico.

Al igual que el despacho del gerente, se construirá un tabique hasta una altura de 80 cm y a partir de ahí irá un cristal del que se pueda observar toda la nave.

d) SALA CONTROL CALEFACCIÓN

Entre el vestuario y el despacho del gerente 9 metros cuadrados en los que irá el equipo de aireación. Desde ahí sacaremos los tubos que irán dirigidos a las oficinas (gerente y administrativo), vestuario, sala de descanso y sala de espera.

8.1.7. Sala de compresores

Para las tomas de aire se ha optado por una instalación con tomas de aire metálicas, que discurre paralela a las paredes de las distintas secciones. Cada 25 metros está colocado un vaso purgador.

Para la generación de aire comprimido se cuenta con un compresor de pistones y otro de tornillo. Ambos están conectados a un acumulador de 500 litros de capacidad que tiene un grifo de purga.

El compresor de pistones puede ser foco de contaminación acústica, por lo que debe estar aislado para eliminar el ruido de dicho compresor, por eso se instala dentro de la sala.

8.2. COMPARATIVA ESPACIOS NECESARIOS Y USOS FINALES

	Espacios	Espacios necesarios (m2)	Usos finales (m2)
PLANTA BAJA	Sala de espera	6	7,23
	Oficina administrativo	20	25
	Aseos minusválidos de mujer y hombre	10	8,10
	Zona de peritación	36	48,92
	Compra-venta coches 2ª mano reparados	90	96,95
	Montaje/Desmontaje (3 coches)	75	83,47

	Zona pre-pintura <ul style="list-style-type: none"> • Zona limpieza y lijado (3 zonas) • Box de mezcla pintura 	100	121,68
	Cabina de pintura	35	39,67
	Zona chapa (estirador, bancada...)	56	64,08
	Almacén de repuestos	20	28,29
	Almacén de herramientas	4	Incluido en cada zona
	Sala de compresores	9	8,77
	Contenedores residuos (aceites, chatarra, trapos, papel cartón...)		
	• Interior	20	22,12
	• Exterior	21	20
ENTREPLANTA	Vestuarios	21	20,33
	Zona de descanso (para 5 personas)	16	20,71
	Despacho gerente	25	24,06
	Sala control calefacción	9	8,83
PASILLO		200	251,25
SUMA TOTAL		773	899,46

8.3. IDEA DE NEGOCIO

Antes de comenzar con la distribución y diseño del propio taller, se debe de tener qué se puede poner en el taller de chapa y pintura para atraer y llamar la atención al cliente.

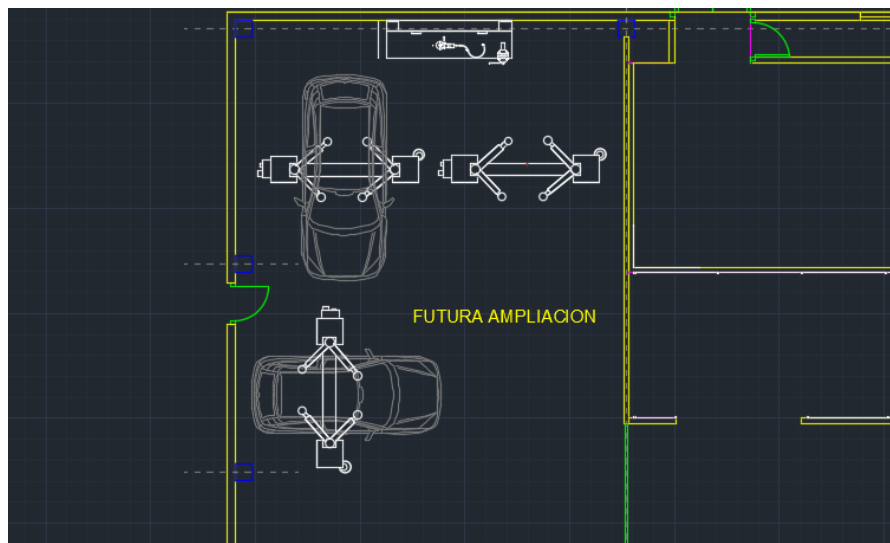
Se rondaron varias ideas, y se llegó a la decisión de instalar **un negocio de compra-venta de vehículos**. Lo primero y considerado más importante, es captar la atención del público. Es por ello, por lo que se ha instalado en la zona delantera de la nave, situando un escaparate en la fachada principal donde se puedan visualizar los diferentes coches en venta desde fuera de la nave, sin necesidad de entrar en ella.

Se cuenta con un recinto para dicho negocio de 96 metros cuadrados, con 2 puertas al interior y una al exterior por donde se entraran y se sacarán los coches. En dicho espacio se pueden situar 5 o 6 coches en exposición. Si se da el caso de tener más de 6 vehículos, habrá una zona habilitada en la campa trasera para poder estacionarlos y de este modo los pueda ver el cliente.

La oferta de vehículos abarcará desde cualquier vehículo que esté dispuesto a comprar el taller, o incluso algún vehículo reparado por el propio. El papeleo y los trámites se realizarán en la propia oficina del administrativo.

8.4. FUTURA AMPLIACIÓN

El objetivo del presente anteproyecto se centra en minimizar el espacio a emplear para el desarrollo del propio taller ocupando parcialmente la nave y dejando el resto del espacio como futura ampliación.



Se han dejado 199 metro cuadrados al final de la nave. Separados del resto por un tabique. Es un espacio, el cual se va a pisar parcialmente, o bien para la recepción de repuestos o bien para el traslado de vehículos del taller a la campa o viceversa.

Como idea, se plantea cerrar una de las dos puertas traseras, dejando solamente una puerta al exterior en la puerta de atrás, e instalar una idea de negocio innovadora en esos metros restantes.

La idea consiste la instalación de un taller self-service, donde el usuario acudirá con su vehículo y sin interrumpir en la actividad de los trabajadores del propio taller, se realizará la reparación de su propio vehículo.

Es una idea innovadora, puesto que no se conoce taller en Pamplona ni en la periferia que ofrezca este servicio.

Inversión: Consistiría en comenzar colocando uno o dos elevadores de dos columnas e ir viendo cual es la aceptación por parte del cliente.

¿Qué beneficio obtendrá el taller?

Por el contrario, el taller obtendrá beneficio:

- De la comisión de los repuestos, actuando como intermediario entre proveedor y cliente.
- Estacionamiento del vehículo averiado en el taller. Se fijarán unos precios por tiempo que el vehículo esté estacionado en el taller.

¿Qué ventaja tiene el cliente?

Una de las ventajas que tiene el usuario, es que el taller le proporciona los repuestos a precio más barato que el que puede encontrar de normal, por lo que saldrá beneficiado en ese sentido, aparte de la propia satisfacción de la persona en repararse su propio vehículo.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objeto la realización de la instalación eléctrica en Baja Tensión de dicha nave con su propio Centro de Transformación, de acuerdo con al vigente **Reglamento Electrotécnico de B.T según el Real Decreto 842/2002**, del 2 de Agosto de 2002.

9.2. SUMINISTRO Y ACOMETIDA

9.2.1. Generalidades

La presente instalación eléctrica está diseñada de acuerdo a las condiciones técnicas establecidas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

9.2.2. Suministro

El suministro se realiza en baja tensión a 13,2KV por parte de la compañía suministradora IBERDROLA, S.A, deberá satisfacer las necesidades de la instalación eléctrica objeto de este proyecto, cuyo consumo se registrará por receptores de fuerza y de alumbrado. Será un suministro trifásico y con una frecuencia de 50Hz

La instalación de Baja Tensión de la presente nave industrial está compuesta por:

- Cuadro Baja Tensión
- Cuadro General de Distribución
- 8 Cuadros Secundarios
- 2 Cuadros Auxiliares

9.2.3. Acometida

Desde el transformador se alimentará el cuadro principal de baja tensión mediante un conductor de sección de 150 mm² y una sección de neutro de 70 mm². Estos conductos irán directamente enterrados bajo calzada como marca el reglamento ITC-BT-07 a una profundidad de 0,8m.

9.3. ZONAS Y SUPERFICIES UTILIZADAS INSTALACIÓN

En la siguiente tabla se muestran los diferentes espacios en los que se divide el taller de reparación de vehículos en toda su totalidad, junto con los respectivos metros cuadrados ocupados por dichos espacios. **Ver PLANO 3: PLANTA BAJA NAVE USOS Y SUPERFICIES.**

	Espacios	Superficies (m2)
PLANTA BAJA	Aseos minusválidos de mujer y hombre	8,10
	Sala de espera	7,23
	Oficina administrativo	25
	Compra-venta coches 2ª mano reparados	96,95
	Zona de peritaje	48,92
	Zona chapa (estirador, bancada...)	64,08
	Sala de compresores	8,77

	Montaje/Desmontaje (3 coches)	83,47
	Almacén de repuestos	28,29
	Cabina de pintura	39,67
	Zona pre-pintura <ul style="list-style-type: none"> • Zona limpieza y lijado (3 zonas) • Box de mezcla pintura 	121,68
	Zona posible ampliación	197,42
	Almacén de herramientas	Incluido en cada zona
ENTREPLANTA	Zona de descanso (para 5 personas)	20,71
	Vestuarios	20,33
	Sala control calefacción	8,83
	Despacho gerente	24,06
PASILLO		251,25
SUMA TOTAL		1054.76

9.4. MAQUINARIA INSTALADA

El consumo de la maquinaria empleada se plasma en la siguiente tabla. Para ver la distribución de la misma ver **PLANO 13: DISTRIBUCION MAQUINARIA.**

MAQUINARIA		CONSUMO (W)	FACTOR DE POTENCIA
1.	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	0.87
2.	ELEVADOR 4 COLUMNAS	3000	0.86
3.	CLIMATIZACIÓN OFICINAS - ENTREPLANTA	6000	0.86
4.	PRENSA HIDRAÚLICA	4000	0.87
5.	CORTADORA	4000	0.87
6.	PLEGADORA	7500	0.88
7.	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	0.87
8.	EQUIPOS SOLDADURA	13000	0.85

9.	COMPRESOR	11000	0.86
10.	BANCADA	3000	0.87
11.	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	0.87
12.	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	0.87
13.	CABINA PINTURA	16500	0.86
14.	EXTRACCIÓN	10000	0.85
15.	EQUIPO DE LIJADO	6500	0.87
16.	EQUIPO ASPIRACIÓN	3000	0.88
17.	CALDERA	9000	0.86
POTENCIA TOTAL		93000W	

9.5. ALUMBRADO

La iluminación en el interior de la nave es necesaria, ya que con la aportación de la iluminación natural a través de los paneles de policarbonato (nombrados anteriormente) no sería factible el desarrollo de las diferentes actividades dentro del propio taller.

Si se tiene en cuenta el horario laboral de la empresa, habrá ciertos momentos del día durante periodos hibernales que la aportación de la luz sea nula. Por ello, dependiendo del tipo de actividad en cada uno de los locales se tiene que tener en cuenta unos mínimos, los cuales podemos agrupar en la siguiente tabla.

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000

A la hora de calcular la luminaria de la nave, se tendrá en cuenta factores como localización de la nave (importante para saber la luz natural media que tendrá la nave a lo largo del año), si el local a iluminar tiene puertas o ventanas al exterior, el tipo de suelo, paredes, altura del techo, altura de trabajo, la altura del punto de luz, y por supuesto número mínimos de luxes mostrados en la tabla3.

La siguiente tabla recoge el número de unidades instaladas y la potencia de cada modelo de luminaria. Los cálculos del alumbrado están reflejados en el apartado **CÁLCULOS**.

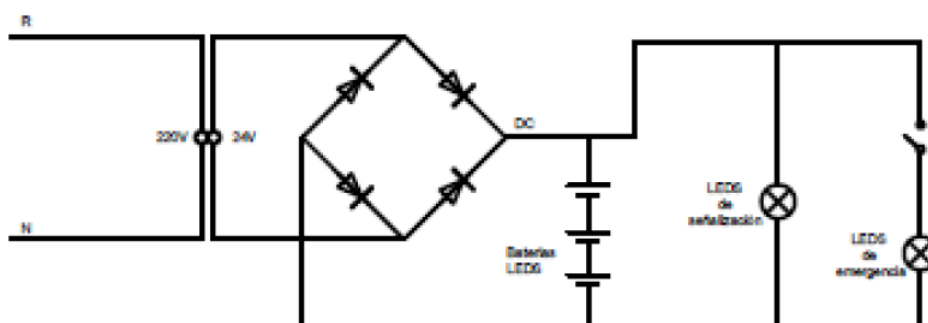
(Ver PLANO 14: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA y PLANO 15: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE ENTREPLANTA)

	MODELO	POTENCIA	UNIDADES
Iluminación	PHILIPS HPK888	428	27

	PHILIPS 4MX091 IP64	133	43
	FEILOSILVANIA RANA LED 635 CP	106	2
	PHILIPS BBS490	23	9
	PHILIPS RS551B	53	4

9.6. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La instalación de alumbrado de emergencia tiene como objeto asegurar un mínimo de iluminación en los locales y vías de evacuación para poder evacuar a los ocupantes del recinto, en caso de que falle el alumbrado principal. Deberán de aguantar encendido dicho alumbrado como mínimo una hora, desde que se produzca el fallo o avería.



En cuanto al funcionamiento de este peculiar alumbrado, cada aparato dispone de un puente de diodos conectados a unas baterías en paralelo (las cuales suministrarán la tensión necesaria cuando la tensión de red baje por debajo de lo nombrado anteriormente). Siempre que no se produce fallo permanecen iluminados dos led de señalización, y en el momento que la tensión de red cae el relé al no haber corriente se cerrará y dejará pasar la corriente desde las baterías hasta los LED de emergencia.

Estas luces se encenderán automáticamente, si la tensión del alumbrado principal se sitúa por debajo del 70% de su valor nominal.

Los niveles de iluminación de dicho alumbrado deberán estar entre 5 y 10 lux.

Los aparatos destinados al alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60598-2-22 y UNE-20392 si la luminaria es para lámparas fluorescentes; o UNE 20062 si la luminaria es para lámparas incandescentes.

Del mismo modo que el alumbrado de toda la nave, el alumbrado de emergencia se ha calculado con **Dialux**. (Ver **PLANO 14: LUMINARIA Y TOMAS DE**

CORRIENTE PLANTA BAJA y PLANO 15: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE ENTREPLANTA)

	MODELO	POTENCIA	UNIDADES	POTENCIA TOTAL
Alumbrado emergencia	LEGRAND LUZ DE EMERGENCIA 1X6W FLUORES.MANTTO 62M2	6 W	33	198W

9.7. TOMAS DE CORRIENTE TALLER

Se van a poner tanto tomas de corriente monofásica como trifásicas. Todas las tomas llevarán incorporada la correspondiente puesta a tierra.

Las tomas del propio taller, de la zona de trabajo, irán instaladas a una altura de 1,5 metros por tema de seguridad, mientras que las de los pasillos, aseos, oficinas y entreplanta, podrán ir más bajas en función de los usos que se piense.

9.7.1. Tomas monofásicas

16A a 230V (2p+Tierra)

Se han instalado cantidad de tomas de corriente a lo largo de toda la nave, incluyendo todos los espacios. Para mejorar la accesibilidad del usuario, aparte de poner tomas de corriente sueltas, o de 3 en 3, se han instalado tomas de corriente múltiples, las cuales albergan al mismo tiempo 6 tomas de corriente.

A la hora de realizar los cálculos la potencia por cada toma de corriente, si cada toma tiene un intensidad de 16 A, la potencia será de unos 3000W. En realidad las tomas monofásicas en las diferentes zonas, no van a dar esta potencia, es por esto por lo que a estos valores se multiplica por factores de simultaneidad y de uso.

Estos factores se utilizan porque nunca están todos los enchufes utilizados al mismo tiempo, y nunca están conectados a potencias tan elevadas.

9.7.2. Tomas trifásicas

63 A a 400V (3p+Tierra)

En menor cantidad que las tomas monofásicas, puesto que no es lo más frecuente conectar aparatos en trifásica sino son máquinas. Pero sí que se van a instalar 2 tomas de corriente trifásica en cada zona de trabajo por si alguna vez sería necesario echar mano de ellas.

A continuación se mostrará en la siguiente tabla el número de tomas de corriente situados en la nave distribuidos por cuadros secundarios, y la estimación del consumo de potencia que van a tener en general, ya con los factores de simultaneidad y uso aplicados. (**Ver PLANO 14: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA y PLANO 15: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE ENTREPLANTA**)

	NÚMERO T.C. MONOFÁSICAS	POTENCIA ESTIMADA TOTAL (W)	NÚMERO DE T.C. TRIFÁSICAS	POTENCIA ESTIMADA TOTAL (W)
C.S.1	14	2000	1	4500
C.S.2	19	2400	-	-
C.S.3	22	3000	-	-
C.S.4	-	-	2	4500
C.S.5	-	-	2	4500
C.S.6	14	3000	-	-
C.S.7	-	-	2	4500
C.S.8	2	500	-	-

9.8. CUADROS

9.8.1. Cuadro Baja Tensión

Situado en el Centro de Transformación.

9.8.2. Cuadro General de Distribución

Estará a la entrada de la nave, para una buena accesibilidad en caso de que el usuario quiera desconectarlo al salir de la propia nave. Estará alimentado por la Línea General de Distribución la cual viene del Cuadro de Baja Tensión, el cual está situado en el Centro de Transformación a 15 metros de la nave. (Explicado en **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**)

El Cuadro General de Distribución está conectado directamente a la instalación de puesta de tierra. Desde este cuadro se alimentarán los 8 cuadros secundarios, tal y como se recoge en el esquema unifilar representado en los planos.

9.8.3. Cuadros Secundarios

El tamaño de cada cuadro se determinará en función de los circuitos que alimente y de los mecanismos de protección que deba alojar.

Se divide la instalación de la nave en cuadros secundarios, para que cualquier perturbación en uno de los receptores o la utilización incorrecta de uno de ellos, afecte solamente a una parte de la instalación.

Se han instalado 8 cuadros secundarios. Cada cuadro secundario constará de dispositivos de protección eléctrica explicados en el **apartado 12**.

9.8.4. Cuadros auxiliares

Se han instalado 2 cuadros auxiliares, destinados cada uno de ellos al alumbrado trifásico de la nave.

- Cuadro Auxiliar 1: se encargará de encender en escalón las luminarias de la nave principal (Zona donde se va a trabajar) formada por 19 lámparas PHILIPS HPK888 conectadas en estrella. Encendiendo en escalón, en 4 tramos, se evita que se alcancen picos de intensidad.
- Cuadro auxiliar 2: Al igual que el anterior, se encargará del encendido en escalón de las 8 luminarias trifásicas de la parte “ampliación”. Se han separado en dos circuitos, puesto que en un principio no se va a utilizar la zona de ampliación.

9.9. ELEMENTOS PROTECCIÓN

9.9.1. Interruptor Magnetotérmico

Son los elementos que protegerán al circuito frente a sobrecorrientes (sobrecargas y cortocircuitos). Estos interruptores serán de tipo modular para intensidades inferiores a 80A y del tipo caja moldeada para intensidades superiores. Deberán de tener un poder de corte superior a la intensidad máxima de cortocircuito prevista en el punto de instalación.

9.9.2. Interruptor Diferencial

Se coloca en la instalación para proteger al usuario de las derivaciones causadas por faltas de aislamiento entre los conductores y tierra de los aparatos. Este interruptor es capaz de detectar la diferencia de corriente entre la entrada y la salida de un circuito. Cuando la diferencia de corriente supere unos valores marcados por la sensibilidad, el diferencial abrirá el circuito.

En cálculos están descritos el número exacto de elementos de protección en cada cuadro.

9.10. CONDUCTORES

Se identificarán los conductores de la siguiente forma:

- FASES: marrón, negro y gris
- NEUTRO: azul
- TIERRA: bicolor amarillo-verde

A la hora de repartir las cargas monofásicas entre las fases se intenta conseguir el mayor equilibrio, distribuyendo en cada fase cantidades de carga parecida para así no favorecer al desequilibrio.

Del Cuadro General de Distribución, irán 4 CONDUCTORES + TIERRA a los Cuadros Secundarios que posean circuitos monofásicos (como alumbrado o tomas de corriente monofásicas), y 3 CONDUCTORES + TIERRA a los Cuadros Secundarios que solamente alimenten Máquinas trifásicas o tomas de corriente trifásicas (indicado en los planos).

Del mismo modo, dentro de cada Cuadro Secundario, las líneas que vayan a la maquinaria trifásica será de 3 CONDUCTORES + TIERRA, mientras que la que vaya a alumbrado o tomas de corriente monofásicas irán 4 CONDUCTORES + TIERRA, los cuales luego se dividirán en FASE-NEUTRO (RN, SN, TN).

Las secciones de todos los conductores de la instalación están detalladas en **cálculos**.

9.11. CANALIZACIONES

9.11.1. Bandejas

Las líneas que conectan el Cuadro General de Distribución con los diferentes cuadros secundarios irán en bandejas perforadas metálicas las cuales permitirán una mejor evacuación del calor generado por los cables. Éstas, irán provistas de un cable verde-amarillo de protección, para derivar a tierra posibles tensiones.

9.11.2. Tubos PVC

Los conductores que salen de los cuadros secundarios hacia las luminarias irán protegidos por tubos de PVC de instalación superficial. La sección de estos tubos está regida en **cálculos**.

9.12. EQUIPO DE COMPENSACIÓN

El cálculo del equipo de compensación se hará para el caso más desfavorable, y para ello se tendrá en cuenta los equipos que no poseen compensación individual.

Se dimensionará en el apartado **Cálculos**, la batería de condensadores así como sus escalones, de este modo se compensa la energía reactiva y se evitan penalizaciones por el consumo de potencia reactiva.

Los receptores al mismo tiempo de estar conectados consumiendo potencia activa, también consumen potencia reactiva, absorben energía que realmente no va a ser aprovechada por los mismos receptores.

9.13. PUESTA A TIERRA

Se instala con el objeto de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, para asegurar la actuación de las protecciones y para eliminar o disminuir el riesgo de una avería.

Se debe determinar el número de picas y metros del conductor que se tiene que enterrar en el terreno para conseguir una resistencia de difusión a tierra determinada que garantice la seguridad del usuario.

Se estima una resistividad del terreno de $400\Omega.m$. (**Cálculos**)

9.14. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se encontrará en el exterior de la nave, en la campa trasera, a una distancia de 15 metros de la fachada trasera.

El centro de transformación se instala con la necesidad de transformar la media tensión que recibe en baja tensión, la cual suministrará a la nave.

Se instalará un Centro de Transformación de hormigón prefabricado. Tendrá una puerta peatonal, y dimensiones de 4,88 m de largo x 2,62m de ancho x 2,65m de altura.

El propio Centro de Transformación consta de:

- Celda de línea
- Celda de protección
- Celda de medida
- Transformador 500KVA
- Cuadro Baja Tensión
- Cuadro Secundario
- Toma de corriente
- Alumbrado y alumbrado de emergencia.

Las celdas estarán unidas entre sí, la celda de línea es por la que entran los cables de media tensión 13,2 KV, seguido va la celda de protección, y después la celda de medida, antes del transformador. A este le sigue el cuadro de baja tensión del cual saldrán las líneas hacia el Cuadro general de distribución situado a la entrada de la nave.

9.15. CÁLCULOS

9.15.1. Alumbrado

Para llevar a cabo los cálculos de alumbrado, se ha utilizado el programa **Dialux**. Este programa aparte de facilitar los cálculos, da unos cálculos más exactos puesto que tiene en cuenta factores como localización, tipo de suelos, tipo de paredes y color (dentro de las salas), altura de techo, altura de trabajo, y número de luxes los cuales se fijan en función de la Tabla3.

Una vez elegidos los luxes de cada espacio, habrá que seleccionar la luminaria adecuada, en cuanto a luminancia, potencia, eficiencia y presupuesto. Para toda la nave se han elegido 5 tipos de luminarias (incluidos sus catálogos en los anexos), especificadas brevemente a continuación.

A la hora de describir las diferentes zonas y su luminaria, se divide la nave entre PLANTA BAJA y ENTREPLANTA.

➤ **PLANTA BAJA**

A) Nave principal:

Engloba todas las actividades relacionadas con la propia reparación de vehículos (zona peritaje, zona chapa, zona montaje y desmontaje, zona pre-pintura, entrada al taller y pasillo central). Como hemos dicho, el sistema de alumbrado está determinado por el tipo de trabajo, espacio a iluminar y altura de techo.

La altura de la nave es variable desde 8 hasta un máximo en la cubierta de 10m, por tanto las luces irán suspendidas mediante cadenas variables en función de la zona donde se encuentren, una altura que las mantenga fuera de peligro de maquinaria de altura o camiones de proveedores.

- Altura del punto de luz: 6m (suspendidas)
- N° de lámparas: 19
- Modelo: PHILIPS HPK888 P-WB
- Eficacia lumínica(lm): 32500
- Potencia(W): 428
- Lux en la zona: 583

B) Aseos (2):

- Altura del punto de luz: 3,59m (empotrada techo)
- N° de lámparas: 2 lámparas en cada aseo (Total 4)
- Modelo: BBS490 1xLLED-4000M
- Eficacia lumínica(lm): 1590
- Potencia(W): 23
- Lux en la zona: 243

C) Sala de espera:

- Altura del punto de luz: 3,59m (empotrada techo)
- N° de lámparas: 2
- Modelo: SYLVANIA 0052276 RANA LED 625 CP
- Eficacia lumínica(lm): 4700
- Potencia(W): 53
- Lux en la zona: 504

D) Oficina administrativo:

- Altura del punto de luz: 3,59m (anclada techo)
- N° de lámparas: 6
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 672

E) Pasillo:

- Altura del punto de luz: 3.59m (empotrada)
- N° de lámparas: 3
- Modelo: BBS490 1xLLED-4000M
- Eficacia lumínica(lm): 1590
- Potencia(W): 23
- Lux en la zona: 242

F) Exposición y negocio compra-venta de coches:

- Altura del punto de luz: 6m (anclada techo)
- N° de lámparas: 12
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 455

G) Sala de compresores:

- Altura del punto de luz: 3m (anclada techo)
- N° de lámparas: 1
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 362

H) Almacén:

- Altura del punto de luz: 5m (ancladas techo)
- N° de lámparas: 4
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 311

I) Box de mezcla:

- Altura del punto de luz: 3m (ancladas techo)
- N° de lámparas: 2
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 582

J) Futura ampliación:

- Altura del punto de luz: 6m (suspendidas)
- N° de lámparas: 8
- Modelo: PHILIPS HPK888 P-WB
- Eficacia lumínica(lm): 32500
- Potencia(W): 428
- Lux en la zona: 603

➤ **ENTREPLANTA**

A) Área de descanso:

- Altura del punto de luz: 3,6m (anclada techo)
- N° de lámparas: 5
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 552

B) Vestuarios:

- Altura del punto de luz: 3,6m (anclada techo)
 - N° de lámparas: 4
 - Modelo1: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
 - Eficacia lumínica (lm): 8700
 - Potencia (W): 133
 - Lux en la zona: 450
-
- Altura del punto de luz: 3,6m (empotrada)
 - N° de lámparas: 2
 - Modelo2: BBS490 1xLLED-4000M
 - Eficacia lumínica (lm): 1590
 - Potencia (W): 23
 - Lux en la zona: 144

C) Sala calefacción:

- Altura del punto de luz: 3,6m (anclada techo)
- N° de lámparas: 2
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 317

D) Despacho gerente:

- Altura del punto de luz: 3,6m (suspendidas)
- N° de lámparas: 6
- Modelo: PHILIPS 4MX091 IP64 2xTL-D58W
- Eficacia lumínica(lm): 8700
- Potencia(W): 133
- Lux en la zona: 545

E) Pasillo:

- Altura del punto de luz: 3,6m (empotrada)
- N° de lámparas: 4
- Modelo: RS551B 1xLED39S/930
- Eficacia lumínica(lm): 2700
- Potencia(W): 53
- Lux en la zona: 360

A modo de resumen, se muestran en tabla 5 las potencias de cada luminaria, además de la potencia total de todo el alumbrado de la nave, tanto de la planta baja como de la entreplanta.

	MODELO	POTENCIA	UNIDADES	FACTOR POTENCIA	POTENCIA TOTAL
Iluminación	PHILIPS HPK888	428	27	0,88	11556
	PHILIPS 4MX091 IP64	133	43	0,88	5719
	FEILOSILVANIA RANA LED 635 CP	106	2	0,88	212
	PHILIPS BBS490	23	9	0,88	207
	PHILIPS RS551B	53	4	0,88	212
POTENCIA TOTAL LUMINARIA					17906W

9.15.2. Tomas de corriente

	NÚMERO T.C. MONOFÁSICAS	POTENCIA ESTIMADA TOTAL (W)	NÚMERO DE T.C. TRIFÁSICAS	POTENCIA ESTIMADA TOTAL (W)
C.S.1	14	2000	1	4500
C.S.2	19	2400	-	-
C.S.3	22	3000	-	-
C.S.4	-	-	2	4500
C.S.5	-	-	2	4500
C.S.6	14	3000	-	-
C.S.7	-	-	2	4500
C.S.8	2	500	-	-

POTENCIA T.C.Monof. + T.C.Trif.	28900 W
--	----------------

9.15.3. Cuadros secundarios y líneas

Se presentan a continuación una serie de tablas, en las que se recogen de forma organizada los cálculos obtenidos en cada línea, primero del Cuadro General de Distribución y seguidamente de cada Cuadro Secundario. Se calcula en cada línea:

- POTENCIA ACTIVA (W): multiplicando el número de unidades de cada elemento por la potencia consumida por cada unidad.
- POTENCIA INSTALADA (W): para ello debemos de tener en cuenta los denominados **factores de corrección**.
 - Cuando los receptores sean de fuerza, como máquinas se multiplicará la potencia nominal de dicho receptor por **1,8**.
 - Cuando el receptor sea alumbrado el factor de corrección será de **1,25**.
- POTENCIA APARENTE (VA): calculada dividiendo cada **potencia activa** entre su factor de potencia entre su **factor de potencia FP** ($\cos \phi$).
- INTENSIDAD NOMINAL (A):

Se calcula con diferente fórmula dependiendo del receptor. La **P** será en este caso la **Potencia Activa** sin mayorar por el coeficiente de corrección nombrado

anteriormente.

- Si el receptor es **trifásico**:

$$I_{nominal} = \frac{P(w)}{\sqrt{3} \cdot V(V) \cos \varphi \cdot}$$

- Si el receptor es **monofásico**:

$$I_{nominal} = \frac{P(w)}{V(V) \cos \varphi \cdot}$$

- INTENSIDAD CALCULADA (A):

Se calcula con las fórmulas anteriores, con la diferencia de que la Potencia que ponemos es la **Potencia Instalada**. Esta intensidad será interesante a la hora de ver cuanta corriente demanda la nave al Centro de Transformación.

CUADRO SECUNDARIO 1 (C.S.1)											
Tipo	Nombre	Potencia (W)	Voltaje (V)	Cos φ	Unidades	Potencia Activa (W)	Potencia instalada (W)	S(VA)	Inominal.(A)	Icalculada.(A)	LÍNEAS
LUMINARIA	PHILIPS HPK888 (C.Aux1)	428	220	0,88	19	8132	14637,6	9240,91	42,004	75,607	1.1
	FEILOSILVANIA RANA LED 635 CP	106	220	0,88	2	212	381,6	240,91	1,095	1,971	1.4
	PHILIPS BBS490	23	220	0,88	7	161	289,8	182,95	0,832	1,497	1.4
	PHILIPS 4MX091 IP64	133	220	0,88	6	798	1436,4	906,82	4,122	7,419	1.4
	LEGRAND LUZ DE EMERGENCIA	6	220	1	9	54	97,2	54,00	0,245	0,442	1.4
MÁQUINAS	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	380	0,87	1	3000	3750	3448,28	5,239	6,549	1.2
TOMAS DE CORRIENTE	T. CORRIENTE TRIFÁSICA	4500	380	1	1	4500	4500	4500,00	6,837	6,837	1.3
	T. CORRIENTE MONOFÁSICA	2000	220	1	14	2000	2000	2000,00	9,091	9,091	1.4
					Total		27092,6	20573,87	69,465	109,413	

CUADRO SECUNDARIO 2 (C.S.2)											
Tipo	Nombre	Potencia (W)	Voltaje (V)	Cos φ	Unidades	Potencia Activa (W)	Potencia instalada (W)	S(VA)	Inominal.(A)	Icalculada.(A)	LÍNEAS
MÁQUINAS	ELEVADOR 4 COLUMNAS	3000	380	0,86	1	3000	3750	3488,37	5,300	6,625	2.1
	CLIMATIZACIÓN OFICINAS - ENTREPLANTA	6000	380	0,86	1	6000	7500	6976,74	10,600	13,250	2.2
LUMINARIA	PHILIPS 4MX091 IP64	133	220	0,88	17	2261	4069,8	2569,32	11,679	21,022	2.3
	PHILIPS BBS490	23	220	0,88	2	46	82,8	52,27	0,238	0,428	2.3
	PHILIPS RS551B	53	220	0,88	4	212	381,6	240,91	1,095	1,971	2.3
	LEGRAND LUZ DE EMERGENCIA	6	220	1	8	48	86,4	48,00	0,218	0,393	2.3
TOMAS DE CORRIENTE	T. CORRIENTE MONOFÁSICA	2400	220	1	19	2400	2400	2400,00	10,909	10,909	2.3
					Total		18270,6	15775,62	40,039	54,597	

CUADRO SECUNDARIO 3(C.S.3)											
Tipo	Nombre	Potencia (W)	Voltaje (V)	Cos φ	Unidades	Potencia Activa (W)	Potencia instalada (W)	S(VA)	Inominal.(A)	Icalculada.(A)	LÍNEAS
MÁQUINAS	PRENSA HIDRÁULICA	4000	380	0,87	1	4000	5000	4597,70	6,985	8,732	3.1
	CORTADORA	4000	380	0,87	1	4000	5000	4597,70	6,985	8,732	3.2
	PLEGADORA	7500	380	0,88	1	7500	9375	8522,73	12,949	16,186	3.3
LUMINARIA	PHILIPS 4MX091 IP64	133	220	0,88	13	1729	3112,2	1964,77	8,931	16,075	3.4
	LEGRAND LUZ DE EMERGENCIA	6	220	1	5	30	54	30,00	0,136	0,245	3.4
TOMAS DE CORRIENTE	T. CORRIENTE MONOFÁSICA	3000	220	1	22	3000	3000	3000,00	13,636	13,636	3.4
				Total			25541,2	22712,90	49,623	63,607	

CUADRO SECUNDARIO 4(C.S.4)											
Tipo	Nombre	Potencia (W)	Voltaje (V)	Cos φ	Unidades	Potencia Activa (W)	Potencia instalada (W)	S(VA)	Inominal.(A)	Icalculada.(A)	LINES
MÁQUINAS	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	380	0,87	1	3000	3750	3448,28	5,239	6,549	4.1
	EQUIPO SOLDADURA	13000	380	0,85	1	13000	16250	15294,12	23,237	29,046	4.2
	COMPRESOR	11000	380	0,86	1	11000	13750	12790,70	19,433	24,292	4.4
TOMAS DE CORRIENTE	T. CORRIENTE TRIFÁSICAS	4500	380	1	2	4500	4500	4500,00	11,842	11,842	4.3
				Total			38250	36033,09	59,752	71,729	

CUADRO SECUNDARIO 5(C.S.5)											
Tipo	Nombre	Potencia (W)	Voltaje (V)	Cos ϕ	Unidades	Potencia Activa (W)	Potencia instalada (W)	S(VA)	Inominal.(A)	Icalculada.(A)	LÍNEAS
MÁQUINAS	BANCADA	3000	380	0,87	1	3000	3750	3448,28	5,239	6,549	5.1
	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	380	0,87	1	3000	3750	3448,28	5,239	6,549	5.3
	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000	380	0,87	1	3000	3750	3448,28	5,239	6,549	5.4
TOMAS DE CORRIENTE	T. CORRIENTE TRIFÁSICAS	4500	380	1	2	4500	4500	4500,00	11,842	11,842	5.2
					Total		15750	14844,83	27 559	31,489	

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (CGD)				
LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	I calculada(A)
1	27092,60	0,92	380	109,41
2	18270,60	0,91	380	54,60
3	25541,20	0,92	380	63,61
4	38250,00	0,90	380	71,73
5	15750	0,90	380	31,489
6	45843,4	0,91	380	121,302
7	27625	0,90	380	52,381
8	750,2	0,96	220	3,558
TOTAL:	199123,00		TOTAL:	508,08

Datos de interés:

Potencia total instalada en la nave es de **199123,00 W**

Y la corriente demandada por la nave es de **508,08 A**

9.15.4. Potencia del transformador

$$I = \frac{S(VA)}{\sqrt{3} \cdot V(V)} = \frac{500KVA}{\sqrt{3} \cdot 400} = 721,688A$$

Se seleccionará **un transformador de 500 KVA**. Proporciona una intensidad de 721,688 A, en principio se pensó en instalar un transformador de 250 KVA, pero a la hora de realizar los cálculos, la corriente que proporcionaba el propio transformador era inferior a la que se ha calculado que va a demandar la nave: 508,08 A, por lo tanto se elige un transformador de 500KVA.

9.15.5. Compensación energía reactiva

Como se ha indicado en la memoria, se deberá calcular la dimensión de la batería de condensadores que instalaremos en uno de los cuadros secundarios, para compensar la energía reactiva que los receptores absorben de la red, a la vez que están consumiendo Potencia Activa. Se aumentará el factor de potencia a 0.98.

Se deben de calcular los escalones de dicha batería para que así solo se conecten las etapas necesarias en función de la Potencia que se esté consumiendo en la nave.

Como se ve en el apartado 4, la potencia consumida por el conjunto de la nave es de 199123 W, mientras que la potencia aparente, la suma de todos los cuadros da una cantidad de 217584,39VA.

$$\text{El } \cos(\varphi) \text{ será } \frac{P=199123}{S=217584,39} = 0.91515$$

El ángulo será igual a 23,773°, y la potencia reactiva igual a

$$Q=S \cdot \sin(\varphi)=87711,33\text{Var}$$

Como queremos poner un FP de 0.98, el ángulo será igual a 11,4783°.

$Q=P \cdot \tan(11,473^\circ)=40414,323 \text{ Var}$, por lo tanto deberemos compensar el resto de Q, que será $87711,33-40414,323=47297,007\text{Var}$. Este valor será el que hay que compensar.

Se seleccionará una batería de condensadores de esa potencia reactiva, es decir, se instalará una de 50 KVar.

Se elegirá una batería llamada VarSet automática 400V modelo VLVAW1N03506AA de 4 escalones físicos, 6'25, 6'25,12'5 y 25, y con 8 escalones eléctricos.

9.15.6. Secciones de los conductores y de las protecciones

Se deben de calcular de por dos criterios, una vez que ya tenemos las corrientes que circularan por cada línea (Icalc). Se calcularán los dos, y se tomará la mayor sección de las dos como sección de las líneas.

- CRITERIO TÉRMICO

▪ Si la línea es monofásica:
$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

▪ Si la línea es trifásica:
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cos \varphi}$$

○ CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN

▪ Línea monofásica	$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot e \cdot V}$	- L= Longitud de línea (m) - e= caída de tensión - P=potencia instalada
▪ Línea trifásica	$S = \frac{L \cdot P}{\gamma \cdot e \cdot V}$	- γ =conductividad Cu (56) - V=tensión

Habría que tener en cuenta, que según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la caída de tensión máxima en las líneas de alumbrado será del 4,5%, mientras que en las líneas de fuerza, será de un 6,5%. El conductor escogido para los cables es el Cobre (Cu) con una resistividad igual a 56 Ω .

Calculadas ya las secciones, se acudirá al ICT-BT-22 para determinar la sección del neutro y las protecciones. Se van a colocar secciones de PVC, con instalación superficial para todo lo que son tomas de corriente y alumbrado. Por el contrario las líneas que provengan de las máquinas irán en tubos de PVC empotrados o enterrado. También, decir queda que las líneas generales provenientes del Cuadro General de Distribución hacia todos los Cuadros Secundarios irán en bandejas perforadas.

CUADRO SECUNDARIO 1 (C.S.1)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx. (%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	sección criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	Ø tubos protectores
1.1	14637,60	0,88	220	4,50	50,00	B1-TRIFÁSICA	43,65	10,0	6,00	10,0	10,0	10,0	32
1.2	3750,00	0,87	380	6,50	2,50	B2-TRIFÁSICA	6,55	1,5	0,02	1,5	1,5	4,0	16
1.3	4500,00	1,00	380	6,50	2,00	B2-TRIFÁSICA	6,84	1,5	0,02	1,5	1,5	4,0	16
1.4	3436,40	0,93	220	4,50	13,88	B1-MONOFÁSICA	16,83	2,5	0,78	2,5	2,5	4,0	12

CUADRO SECUNDARIO 2 (C.S.2)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx. (%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	sección criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores Ø
2.1	3750	0,86	380	6,5	2	C-TRIFÁSICO	6,63	1,5	0,01	1,5	1,5	4	16
2.2	7500	0,86	380	6,5	2,5	C-TRIFÁSICO	13,25	1,5	0,04	1,5	1,5	4	16
2.3	7020,6	0,928	220	4,5	19,5	B1-MONOFÁSICO	34,39	6	2,24	6,0	6,0	6	16

CUADRO SECUNDARIO 3 (C.S.3)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx. (%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	sección criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores Ø
3.1	5000	0,87	380	6,5	1,8	C-TRIFÁSICO	8,73	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16
3.2	5000	0,87	380	6,5	2	C-TRIFÁSICO	8,73	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16
3.3	9375	0,88	380	6,5	2,4	C-TRIFÁSICO	16,19	2,5	0,04	2,5	2,5	4	20
3.4	6166,2	0,96	220	4,5	18	B1-MONOFÁSICO	29,20	6	1,82	6,0	6,0	6	16

CUADRO SECUNDARIO 4 (C.S.4)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx. (%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	sección criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores Ø
4.1	3750	0,87	380	6,5	2,5	C-TRIFÁSICO	6,55	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16
4.2	16250	0,85	380	6,5	2,5	C-TRIFÁSICO	29,05	6	0,08	6,0	6,0	6	25
4.3	4500	1	380	6,5	3,5	B2-TRIFÁSICO	6,84	1,5	0,03	1,5	1,5	4	16
4.4	13750	0,86	380	6,5	3	C-TRIFÁSICO	24,29	4	0,08	4,0	4,0	4	20

CUADRO SECUNDARIO 5 (C.S.5)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx.(%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	seccion criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores \varnothing
5.1	3750	0,87	380	6,5	3,2	C-TRIFÁSICO	6,55	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16
5.2	3750	0,87	380	6,5	2,5	B2-TRIFÁSICO	6,55	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16
5.3	3750	0,87	380	6,5	3,2	C-TRIFÁSICO	6,55	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16
5.4	4500	1	380	6,5	1,8	C-TRIFÁSICO	6,84	1,5	0,02	1,5	1,5	4	16

CUADRO SECUNDARIO 6 (C.S.6)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx.(%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	seccion criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores \varnothing
6.1	6163,2	0,88	220	4,5	30	B1-TRIFÁSICO	18,38	2,5	1,52	2,5	2,5	4	16
6.2	20625	0,86	380	6,5	3	C-TRIFÁSICO	36,44	10	0,12	10,0	10,0	10	32
6.3	12500	0,85	380	6,5	2	C-TRIFÁSICO	22,34	4	0,05	4,0	4,0	4	20
6.4	6555,2	0,933	220	4,5	25	B1-MONOFÁSICO	31,94	6	2,69	6,0	6,0	6	16

CUADRO SECUNDARIO 7 (C.S.7)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx.(%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	seccion criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores \varnothing
7.1	8125	0,87	380	6,5	2,2	C-TRIFÁSICO	14,19	1,5	0,03	1,5	1,5	4	16
7.2	3750	0,88	380	6,5	2	C-TRIFÁSICO	6,47	1,5	0,01	1,5	1,5	4	16
7.3	11250	0,86	380	6,5	2	C-TRIFÁSICO	19,88	2,5	0,04	2,5	2,5	4	20
7.4	4500	1	380	6,5	3	B2-TRIFÁSICO	6,84	1,5	0,03	1,5	1,5	4	16

CUADRO SECUNDARIO 8 (C.S.8)

LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx.(%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	seccion criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)	tubos protectores \varnothing
8.1	750,2	0,96	220	4,5	1,5	B1-MONOFÁSICO	3,55	1,5	0,02	1,5	1,5	4	12

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (C.G.D)												
LINEA	Potencia Instalada (W)	Cos φ	Tensión (V)	CDT máx.(%)	Longitud	Método Instalación	Criterio térmico (A)	seccion criterio térmico	Criterio Caída Tension (mm ²)	Cond. Fase (mm ²)	Cond. Neutro (mm ²)	Cond. Protección (mm ²)
1	26324,00	0,9	380	4,5	13,64	E-TRIFÁSICO	44,44	10	0,99	10,0	10,0	10
2	18270,6	0,9	380	4,5	18,84	E-TRIFÁSICO	30,84	6	0,95	6	6	6
3	25541,2	0,9	380	4,5	36,12	E-TRIFÁSICO	43,12	10	2,54	10	10	10
4	38250	0,9	380	4,5	39,12	E-TRIFÁSICO	64,57	16	4,11	16	16	16
5	15750	0,9	380	4,5	46,03	E-TRIFÁSICO	26,59	4	1,99	4	4	4
6	45843,4	0,9	380	4,5	23,76	E-TRIFÁSICO	77,39	25	2,99	25	25	16
7	27625	0,9	380	4,5	16,36	E-TRIFÁSICO	46,64	10	1,24	10	10	10
8	750,2	0,9	220	4,5	58	E-MONOFÁSICO	2,19	1,5	0,36	1,5	1,5	4

A parte de las líneas que alimentan cada Cuadro Secundario (tabla arriba), y de las que alimentan los diferentes receptores, es importante calcular la sección de la Línea General de Distribución. Esta es la une el Centro de Transformación con el Cuadro General de Distribución situado a la entrada de la nave.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se deben aplicar dos factores de corrección por el hecho de que la corriente de esta línea se trasladará en 3 ternas de cables unipolares separados.

Se realizará el mismo proceso que para el resto de líneas, por los dos criterios y se elegirá la mayor sección resultante.

$$F_{\text{corrección}} = 0,8 \times 0,8 = 0,64$$

Por **criterio térmico** la corriente del transformador salía en el apartado anterior $I=721,688A$

$$I_{\text{corrección}} = \frac{721,688}{0,64} = 1127,637A$$

Con este valor de intensidad se acudirá a la misma tabla donde se ha acudido para sacar todas las secciones de todas las líneas y da un sección de fase de 150mm^2 , y una sección de neutro de 70mm^2 .

9.15.7. Elementos de protección

A continuación se va a detallar una serie de tablas en las que se indicará el número de interruptores diferenciales y magnetotérmicos que poseen todos los cuadros de la instalación eléctrica de la nave.

	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS	Inominal (A)	Poder de corte (KA)	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	Inominal	Sensibilidad (mA)
C.G.D	QF 0	800	42	-	-	-
	QF1	80	25	DIF1	80	300
	QF2	40	25	DIF2	40	300
	QF3	50	25	DIF3	50	300
	QF4	60	25	DIF4	60	300
	QF5	32	25	DIF5	32	300
	QF6	100	25	DIF6	100	300
	QF7	50	25	DIF7	50	300
	QF8	4	6	DIF8	4	300
C.S.1	QF1.0	80	25	-	-	-
	QF1.1	50	6	DIF1.1	50	30
	QF1.2	6	6	DIF1.2	6	300
	QF1.3	10	6	DIF1.3	10	30
	QF1.4	16	6	DIF1.4	16	30
C.S.2	QF2.0	40	25	-	-	-
	QF2.1	6	6	DIF2.1	6	300
	QF2.2	16	6	DIF2.2	16	300
	QF2.3	25	6	DIF2.3	25	30
C.S.3	QF3.0	50	25	-	-	-
	QF3.1	10	6	DIF 3.1	10	300
	QF3.2	10	6	DIF 3.2	10	300
	QF3.3	16	6	DIF 3.3	16	300
	QF3.4	25	6	DIF 3.4	25	30
C.S.4	QF4.0	60	25	-	-	-
	QF4.1	6	6	DIF4.1	6	300
	QF4.2	25	6	DIF4.2	25	300
	QF4.3	16	6	DIF4.3	16	30
	QF4.4	20	6	DIF4.4	20	300
C.S.5	QF5.0.	32	25	-	-	-
	QF5.1	6	6	DIF 5.1	6	300
	QF5.2	16	6	DIF 5.2	16	30
	QF5.3	6	6	DIF 5.3	6	300
	QF5.4	6	6	DIF 5.4	6	300
C.S.6	QF6.0	100	25	-	-	-
	QF6.1	20	6	DIF6.1	20	30
	QF6.2	32	6	DIF6.2	32	300
	QF6.3	20	6	DIF6.3	20	300
	QF6.4	32	6	DIF6.4	32	30
C.S.7	QF7.0	50	25	-	-	-
	QF7.1	16	6	DIF7.1	16	300
	QF7.2	6	6	DIF7.2	6	300
	QF7.3	16	6	DIF7.3	16	300
	QF7.4	16	6	DIF7.4	16	30
C.S.8	QF.8.0	4	6	DIF 8.1	4	30

9.15.8. Puesta a tierra

Mirando en tablas, y las características del terreno, se toma una estimación sobre la resistividad del mismo. La estimación es que la resistividad del terreno donde se encuentra la parcela puede abarcar desde 200 hasta 400 $\Omega \cdot m$. Se tomará el valor más desfavorable.

Por lo tanto, se supone que se van a poner **7 picas**, distribuidas alrededor de la nave industrial, la **resistividad** del terreno es **400 $\Omega \cdot m$, con picas de 2 metros de longitud**. Sólo queda calcular, el perímetro del cable que vamos a colocar enterrado.

Se ha pensado situar este cable a 2 metros y medio bordeando la nave. Entonces, si la nave tiene 49x22m, ahora tendrá 2,5m más a cada lado, lo que hará un rectángulo de 54x27m.

Si se calcula el **perímetro** sería $54 \times 2 + 27 \times 2 = 162 \text{ m}$ (**Longitud del cable**).

Ahora se comprobará si la resistencia a tierra cumple con los límites óptimos marcados por el REBT. ($R < 10 \Omega$)

$$R_p = \frac{\rho}{L \text{ pica}} = \frac{400}{2} = 200 \Omega$$

$$R_{PT} = \frac{R_p}{n^{\circ} \text{ de picas}} = \frac{200}{7} = 28,57 \Omega / \text{pica}$$

$$R_c = \frac{2 \cdot \rho}{L \text{ perímetro (cable)}} = \frac{2 \cdot 400}{162} = 4,938 \Omega$$

Calculando el caso más desfavorable, que es cuando están las resistencias en serie:

$$Resistencia = \frac{1}{\frac{1}{R_{pt}} + \frac{1}{R_c}} = \frac{1}{\frac{1}{28,57} + \frac{1}{4,938}} = 4,21 \Omega < 10 \Omega$$

Por lo que estaremos en lo correcto, ya que a medida que la resistencia a tierra sea más pequeña, será mejor para poder detectar mejor la corriente de fugas.

Para la puesta a tierra del Centro de Transformación se realiza de la misma manera, se tendrá en cuenta que la longitud de las picas es 2m, la resistividad del terreno es la misma, y lo que cambia es el número de picas (pondremos 4 en este caso) y el perímetro a rodear, que rondará los 30 metros.

Realizando los cálculos se llega a la misma conclusión que con la puesta a tierra de toda la nave, lo que indica que la forma de realizarlo es la correcta. Una peculiaridad que

tiene el Centro de Transformación es que, a 15 metros alejados del mismo, se deben de situar dos picas de tierra separadas 3 metros. (Ver PLANO 27: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN).

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

10. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En el siguiente apartado se tratará de realizar el cálculo y el diseño de las necesidades de fontanería para la nave industrial. El objetivo principal de la presente instalación es suministrar agua sanitaria en condiciones óptimas de caudal y presión a los diferentes puntos de consumo de la nave y a los distintos aparatos que lo requieran. La red de distribución de agua procederá de la red municipal de abastecimiento, que asegura la potabilidad del agua, en las condiciones y medios que indique la empresa suministradora.

Los cálculos de toda la instalación se ajustan a lo expuesto en el Código Técnico de la Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4 Suministro de agua.

Los materiales empleados en la red de distribución de agua deben cumplir las disposiciones del código técnico para instalaciones de suministro de agua. Las características más destacadas son:

- Para tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el RD 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficientemente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 °C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- Para cumplir con las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

10.2. NORMATIVA

Se seguirá la siguiente normativa:

- Código Técnico de la Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4 Suministro de agua.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- NTE-IFF. Norma Técnica para instalaciones de agua fría.

10.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Se diseña una red de abastecimiento de agua fría para los aseos, y puntos de agua repartidos por la nave, y una red de agua caliente para los vestuarios situados en la entreplanta.

El material a utilizar para las tuberías interiores será de cobre, tanto para agua caliente como para agua fría. La tubería de la acometida que une la instalación de la nave con la red pública será de polietileno.

10.4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación contará con los siguientes componentes:

10.4.1. Acometida

Es la tubería que une la instalación interior del inmueble con la tubería de red de la distribución. Consta de:

- **Llave de toma:** se encuentra sobre la tubería de la red general de distribución, y permite hacer tomas de la red y maniobra en la acometida sin que la tubería quede fuera de servicio.
- **Llave de registro:** se coloca sobre la acometida y depende únicamente de la compañía suministradora. La empresa suministradora también instalará el contador.
- **Llave de paso:** Se sitúa en la unión de la acometida con la tubería de alimentación. Ésta se encuentra dentro de la propiedad y puede ser manejada por el usuario siempre que sea necesario.

10.4.2. Tubería de alimentación y red interior

Es la tubería que enlaza la llave de paso con el interior de la nave, donde irán instalados los diferentes elementos (duchas, grifos, lavabos...).

10.5. NECESIDADES DE AGUA Y CAUDAL

APARATO	CAUDAL MÍNIMO PARA AGUA FRÍA	CAUDAL MÍNIMO PARA AGUA CALIENTE
Lavabo	0,10 (dm ³ /s)	0,065 (dm ³ /s)
Ducha	0,20 (dm ³ /s)	0,10 (dm ³ /s)
Inodoro con cisterna	0,10 (dm ³ /s)	-
Fregadero no doméstico	0,30 (dm ³ /s)	0,20 (dm ³ /s)
Grifo aislado (grifo exterior)	0,15 (dm ³ /s)	0,10 (dm ³ /s)

Acudiendo a la tabla 2.1 del CTE-DB-HS4, se obtienen los caudales mínimos que se deben suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico, y se realiza una tabla resumen con los aparatos que se van a instalar.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

10.5.1. Interior nave

En el interior de la nave se dispone de **dos tomas de agua**, una a cada lado de la nave (una **en la zona de chapa** y otra **en la zona de pre-pintura**). En ambas dos se sitúa un **fregadero no doméstico**, para que los operarios puedan utilizarlo para fines higiénicos, o incluso para labores de limpieza del interior de la nave.

El caudal unitario es de 0,12 l/s consumiéndose 12 litros por uso. Se estima un consumo diario de 5 usos diarios, obteniéndose **60 l/día**.

10.5.2. Exterior nave

En el exterior de la nave, en la parte que da a la campa trasera se situará un grifo aislado, por si es necesario de realizar algún tipo de limpieza en la campa trasera.

A este grifo se le estima un uso muy bajo, por lo que supondremos que tendrá un caudal de **2 l/día**.

10.5.3. Aseos

A continuación se muestra una tabla en la que se recogen los distintos aparatos que se encontrarán en los aseos, así como sus consumos de agua.

Aparato	Cant.	Caudal	Usos persona/día	Total usos	Consumo/uso(l)	Total consumo/día
Lavabo	3	0,10 l/s	5	15	1	15
Inodoro con cisterna	4	0,10 l/s	3	12	2	24
Ducha	3	0,20 l/s	2	6	3	18
TOTAL						57

Al valor de 57 l/día se le suma un 20% de consumo diario utilizado para limpieza, con lo que las necesidades totales diarias en los aseos, ascienden a **68,4 l/día**.

10.5.4. Necesidades de agua total

Sumando todas las necesidades de agua calculadas en los apartados anteriores:

- Interior nave:	60 l/día
- Exterior nave:	2 l/día
- Aseos:	68,4 l/día
<hr/>	
TOTAL	130,4 l/día

10.6. CÁLCULO

Parámetros de cálculo:

- Caudal instantáneo mínimo (recogido anteriormente de las tablas): Q_i
- Coeficiente de simultaneidad: K_p

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo “n” el número de aparatos conectados al tramo considerado.

- Caudal de cálculo: Q_v

$$Q_v = Q_i \cdot K_p$$

Calculados los parámetros anteriores podemos sacar el diámetro necesario relacionando el caudal con una velocidad estimada.

$$A[m^2] = \frac{Q [m^3/s]}{v[m/s]}$$

Uniendo las fórmulas anteriores, se puede obtener el diámetro directamente aplicando:

$$d = \sqrt{\frac{Q \left[\frac{dm^3}{s} \right] \cdot 4}{1000 \cdot v \left[\frac{m}{s} \right] \cdot \pi}}$$

Se distribuye la red de conductos en 5 tramos:

- **TRAMO 1:** corresponde al tramo que suministra agua desde la acometida hasta **todos los puntos**.
- **TRAMO 2:** este tramo suministra agua a los **aseos de la planta baja** (2 lavabos y 2 inodoros) y **al fregadero** de la zona de chapa.

- **TRAMO 3:** suministra agua a los **vestuarios** situados en la entreplanta (constará de 2 inodoros, 1 lavabo y 3 duchas).
- **TRAMO 4:** suministra agua al **fregadero de la zona pre-pintura y al grifo situado en el exterior** de la nave, en la trasera.
- **TRAMO 5:** proporciona suministro a **las duchas del vestuario, de agua caliente.**

Con todo lo anterior, se considera una velocidad de 1,3 m/s, y se calculan los diámetros de los conductos, y se plasman en la siguiente tabla:

TRAMO	SUMINISTRO	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO	COEF. DE SIMULTANEIDAD	CAUDAL DE CÁLCULO	DIÁMETRO
1	Todos los puntos	2,05 (dm ³ /s)	0,70	1,44 (dm ³ /s)	42 mm
2	Aseos planta baja y Fregadero zona chapa	0,7 (dm ³ /s)	0,55	0,39 (dm ³ /s)	22 mm
3	Vestuarios	0,9 (dm ³ /s)	0,70	0,63 (dm ³ /s)	28 mm
4	Grifo exterior y Fregadero pre-pintura	0,45 (dm ³ /s)	0,48	0,22 (dm ³ /s)	15 mm
5	Agua caliente (duchas)	0,3 (dm ³ /s)	1,00	0,30 (dm ³ /s)	18 mm

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa (10 m.c.a) para los grifos comunes.

150 kPa (15 m.c.a) para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 50 m.c.a. La red nos proporciona 25 m.c.a por lo que se cumple todo lo anterior.

Se instalarán llaves de paso en todos los puntos de consumo. El diámetro de estas llaves se determina a partir del diámetro del tramo en el que se instalan.

La producción de agua caliente se realizará mediante un calentador instantáneo de potencia 6 kW. Este calentador se situará en los vestuarios, puesto que tiene que abastecer a las duchas, y estará previsto de llaves de corte, válvula de seguridad, termómetro y termostato exterior regulable de 35 a 60°C.

A las tuberías de agua caliente se las deberá de dotar de aislamiento térmico para que se reduzcan las pérdidas de calor por los tubos. Como solución se decide colocar coquillas de polietileno de 25 mm de espesor. Este material presenta una excelente flexibilidad para adecuarse fácilmente al diámetro y a la trayectoria del conducto.

11. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

11.1. INTRODUCCIÓN

La red de saneamiento es el conjunto de elementos destinados a recoger las aguas que se vierten a la red de evacuación, canalizándolas y conduciéndolas hasta un punto de vertido. Estas se dividen en tres clases:

- **Agua residual**, procedente del desagüe de la zona de reparación, y de los lavabos o ducha, tanto de planta baja como de la entreplanta.
- **Agua fecales**, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de los inodoros de la planta baja y de los de la entreplanta. Son aguas con alto contenido en bacterias, además de tener un contenido elevado de materias sólidas y elementos orgánicos.
- **Aguas pluviales**, son las procedentes de la lluvia o de la nieve. Son aguas generalmente limpias.

Dado que el nivel de materia orgánica presente en las aguas residuales es elevado, se ha considerado el sistema de evacuación de tipo separativo, donde la recogida de las aguas

fecales y residuales se realiza independientemente de las aguas de lluvia, con lo cual, el dimensionado de cada red es adecuado a su caudal correspondiente.

Por lo tanto, se instalarán bajantes y colectores totalmente independientes para cada recogida. De esta manera, las aguas residuales y fecales pasarán por una estación depuradora antes de su vertido a la red de alcantarillado municipal.

11.2. NORMATIVA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento básico HS-5 “Salubridad. Evacuación de aguas”.
- NTE-Alcantarillado. Norma Técnica para alcantarillado.
- NTE-ISS. Norma Técnica para instalaciones de salubridad y saneamiento
- NTE-Cubiertas. Norma Técnica para cubiertas
- Normas Básicas para las Instalaciones interiores de suministro de Agua (NIA).

11.3. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

La instalación de evacuación de aguas pluviales existente es exterior al edificio.

No se interviene sobre la misma más allá que la reparación y corrección de aquellos puntos que en obra se localicen y consideren susceptibles de ser intervenidos.

11.4. SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS FECALES

El saneamiento de las aguas fecales se proyecta de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados y colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio.

La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad de evacuación y colectores horizontales enterrados de evacuación general hasta las bajantes existentes en planta inferior.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales.

El material empleado para los desagües, desplazamientos y colectores de la red de saneamiento será tubo de PVC según la norma UNE-EN 1329-1 tipo B para evacuación de aguas residuales a baja y alta temperatura, con accesorios de unión encolados del mismo material y cualidades de aislamiento acústico.

11.5. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación constará de una serie de tuberías y elementos singulares que reciben distinto nombre en función de cómo están situados y colocados:

11.5.1. Cierres hidráulicos

Impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales interiores donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios. Pueden ser **sifones individuales**, **botes sifónicos**, **sumideros sifónicos**, o **arquetas sifónicas** (éstas últimas situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales).

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- ✓ Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- ✓ Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- ✓ No tendrán partes móviles que impidan el correcto funcionamiento.
- ✓ Deben de tener un registro de limpieza accesible y manipulable.
- ✓ El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe.
- ✓ Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud del tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- ✓ No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale un bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, éstos no deben estar dotados de sifón individual.

11.5.2. Derivaciones

Tuberías dispuestas horizontalmente que recogen las aguas de los aparatos sanitarios de los puntos por donde entra el agua.

11.5.3. Canales

Tuberías horizontales que permiten evacuar el agua de las cubiertas.

11.5.4. Bajantes

Están dispuestas verticalmente y su función es recoger las aguas provenientes de las derivaciones o canales y conducir las hacia los colectores.

11.5.5. Colectores

Son tuberías horizontales enterradas con pendiente (como mínimo del 2%) que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. La acometida de las bajantes a esta red se hará con interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán de registros de tal manera que los tramos entre ellos no superen 15 metros.

11.5.6. Tuberías de ventilación

La red de ventilación será un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales sanitarios, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas.

11.5.7. Arquetas/pozo de registro

Se ubicará en el interior de la propiedad, pudiendo sustituir a la arqueta general. Tendrá un diámetro mínimo de 90 cm y dispondrá de unos patés de bajada hasta el fondo separados 30 cm, así como tapa registrable que permita el paso de un hombre (60 cm de diámetro) para limpieza del mismo.

La tapa será circular y quedará enrasada con el pavimento. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 10 cm de espesor, de ladrillo macizo, con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor.

11.6. CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La instalación contará con cierres hidráulicos que impidan el paso de aire contenido en ella en los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Todas las tuberías de la red de evacuación se han diseñado con la premisa de tener un trazado lo más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos.

Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras. La instalación no se utilizará en ningún caso para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales, fecales o pluviales.

Los colectores y sus ramales de la nave desaguarán por gravedad en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de saneamiento municipal del polígono Comarca 2, Esquíroz (Navarra), llevada a cabo por la **Mancomunidad Comarca de Pamplona**.

11.7. DIMENSIONADO DE LA RED DE SANEAMIENTO

11.7.1. Dimensionado de la red de aguas residuales

a) Derivaciones individuales

La adjudicación de las unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establece en función de su uso en la **tabla 4.1**. (Expuesta a continuación)

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

A partir de esta tabla se realiza una que recoja los diámetros para cada uno de los elementos que se van a encontrar en la instalación.

Elemento (uso privado)	Nº	U.D. (unidades de desagüe)	Total U.D.	Diámetro (mm)
Lavabo	3	1	3	32
Ducha	3	2	6	40
Inodoro con cisterna	4	4	16	100
Fregadero interior	2	3	6	40
Sumidero sifónico	2	1	2	40
Lavadero (grifo exterior)	1	3	3	40
UD TOTAL			36	

b) Botes sifónicos

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Mientras que los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

c) Ramales colectores

Según el **CTE DB-HS5** el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se obtiene según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

RAMAL	PENDIENTE (%)	U.D.	DIÁMETRO (mm)
1	2	36	90

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Se obtiene un diámetro del ramal de 90 mm, el cual es más pequeño que 100 mm de la derivación individual del inodoro, por lo que se **tomará como resultado un ramal de PVC de 110 mm de diámetro**.

d) Colector horizontal

Según el CTE DB-HS5, los diámetros de cada una de las derivaciones deben de ser los siguientes:

COLECTOR	PENDIENTE (%)	U.D.	DIÁMETRO (mm)
1	1	36	90

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Del mismo modo que en el apartado anterior, mirando en la tabla 4.5. Se obtiene un diámetro de 90 mm, menor que los 110 mm del ramal colector que procede, por lo que se toma un **ramal de PVC de 110 mm de diámetro**.

11.7.2. Dimensionado de la red de aguas pluviales

a) Canalones:

Primeramente, es necesario conocer cuál es la intensidad pluviométrica característica de nuestra zona geográfica. En el mapa pluviómetro de España mostrado a continuación (elaborado por el ministerio de medio ambiente, y adoptado por el CTE) , se dividen dos zonas A y B pluviométricas, donde se señalan las intensidades de precipitación a adoptar, y de este modo realizar el predimensionamiento en función de los caudales de precipitación en l/s.

La intensidad pluviométrica se obtendrá a partir del mapa, en función de la **isoyeta y de la zona pluviométrica**, correspondiente a la localidad.

El polígono Comarca 2, está situado en Esquíroz, muy próximo a Pamplona, por lo que se asumirá la intensidad pluviométrica de Pamplona.

La localidad de Pamplona está situada en la zona A, y en la isoyeta 40, por lo que se deduce a través de la tabla B.1 que la intensidad pluviométrica correspondiente al polígono donde se encuentra la nave es de 125 mm/h.

Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica

- 1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

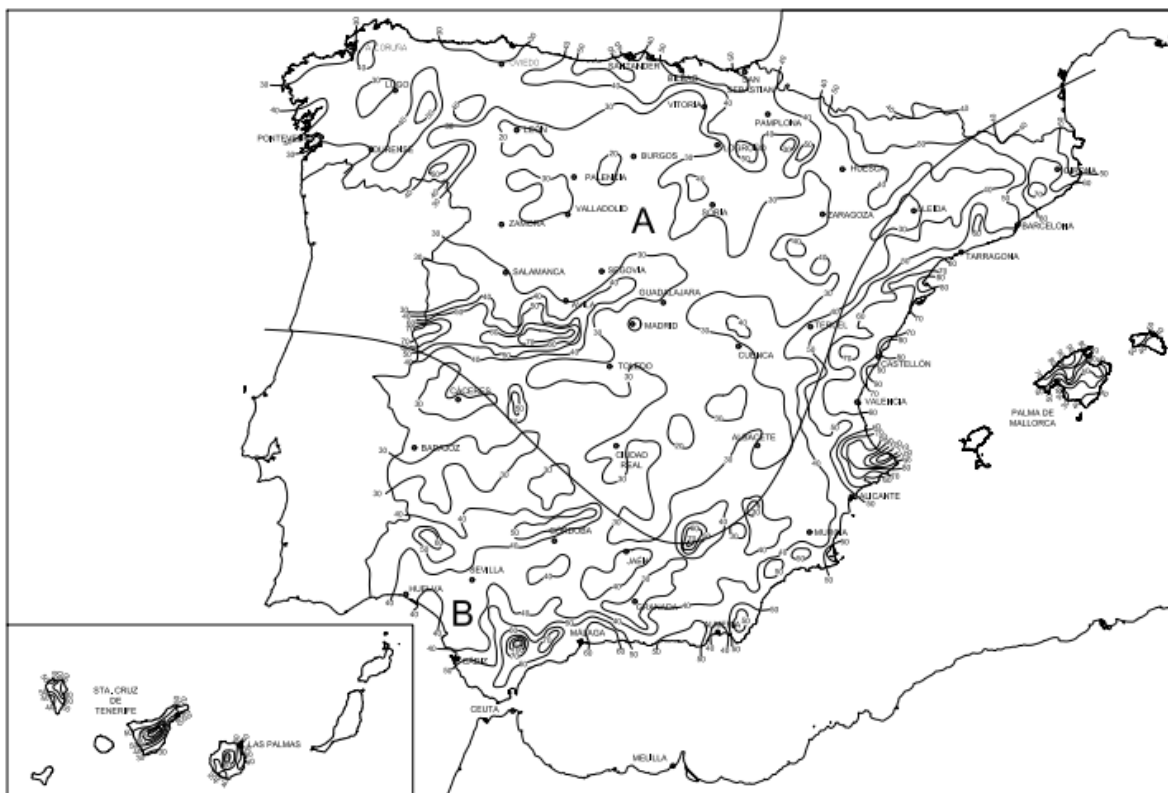


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	265

Como la intensidad pluviométrica es distinta de 100 mm/h, es necesario aplicar un **coeficiente de mayoración “f”** (en este caso) a la superficie de evacuación, este coeficiente se obtiene:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{125}{100} = 1,25$$

La nave consta de una cubierta a dos aguas. El área de la cubierta es de 510,88 m² por cada lado de la misma. Si se multiplica el coeficiente de mayoración por esta área de cada lado de la cubierta (510,88 x 1,25) nos da un total de 638,5 m².

Se dispondrá de **4 bajantes, 2 en cada fachada lateral**. Por lo tanto, la cifra de superficie que va a evacuar cada bajante, será la mitad: **319,25 m²**.

Con este dato se elige el canalón que se va a instalar, a partir de la tabla que proporciona el CTE.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Según esta tabla, para pendiente de 1% y una superficie de 319,25 m², se obtiene como resultado un diámetro nominal de canalón de 250 mm.

Se instalarán **2 canalones semicirculares de 250 mm de diámetro nominal, con pendiente 1%. Situados en los laterales de la nave.**

b) Bajantes:

Como bien se ha especificado en el apartado anterior, se instalarán 4 bajantes, dos en cada fachada lateral.

La superficie que abarca cada una de las bajantes será 319,25 m² (calculado anteriormente). Con esto, se acude al CTE DB-HS5 y se escoge el diámetro de la bajante en función del área que abarca.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Se opta por escoger la **medida de 110 mm de diámetro**. Si se escogiera el de 90 mm, el diámetro sería un poco justo en lo referente a la tabla, por lo tanto se aumenta, escogiendo el diámetro de 110 mm la capacidad de evacuación.

c) Colector de aguas pluviales:

Existirán colectores de diferente diámetro. Se utilizará **un colector con diámetro D1 para dos bajantes** de una de las fachadas laterales, que llevará el agua de dichas bajantes a una arqueta de la bajante de la fachada lateral opuesta. **El otro colector**, será el que **une las dos bajantes de la fachada opuesta con el colector de diámetro D1 y estos dos a su vez con la arqueta principal**. Éste último tendrá un mayor diámetro (D2).

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Según esta tabla,

- Superficie para el cálculo de D1: 638,5 m²; pendiente 2%.
- Superficie para el cálculo de D2: 1277 m²; pendiente 2%.

Con estos datos:

- El diámetro **D1 será de 160 mm**.
- El diámetro **D1 será de 200 mm**.

d) Arqueta:

Se tendrá un total de 5 arquetas. Las dos primeras se instalarán para dos de las bajantes de una de las fachadas laterales. Estas dos primeras arquetas conectarán con otras dos arquetas que estarán en las bajantes de la fachada lateral opuesta, por lo que el segundo par de arquetas pueden tener unas dimensiones mayores.

A su vez, las dos arquetas que recogen el agua de todas las bajantes, se conectarán a la arqueta principal de evacuación de aguas, la cual se conectará con la red de evacuación de aguas de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Las dimensiones de las arquetas se obtendrán a partir de la siguiente tabla:

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

- Las arquetas para las bajantes de la fachada lateral que tiene el colector D1, serán de **60x60 mm.**

- Las arquetas para las bajantes de la fachada lateral que tiene el colector D2, serán igualmente de **60x60 mm.**

La última arqueta es la que recoge tanto aguas residuales como pluviales por lo que el colector de salida, que enlazará con la red de saneamiento del polígono, tendrá diámetro mayor. Dicho colector de salida será de 250 mm. Por lo que las dimensiones de la última arqueta serán de 60x70mm.

La disposición de la red de saneamiento en su totalidad, se puede ver en el correspondiente **PLANO SANEAMIENTO**, en la sección de planos.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

12. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

12.1. NORMATIVA

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas en los Edificios. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007.
- REAL DECRETO 238/2013, de 5 de Abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Reglamento N° 1253/2014 7 Julio del 2014 por la que se aprueba/Directiva Erp 2016 y 2018.
- Desarrollo de la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas según el Real Decreto 1367/2007 del 19 de octubre del 2007.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (BOE núm. 275, 16/11/2007)
- Se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio (BOE núm. 171, 18/07/2003).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE número 31 de 5/2/2009).

12.2. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Atendiendo a que el edificio objeto del proyecto es de tipo Industrial, debe considerarse que su utilización se realizará de acuerdo con un programa que afectará a las ocupaciones por parte de las personas con actividades coherentes con los usos del mismo. Teniendo en cuenta que en horario nocturno no se trabajará en dicha nave.

12.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

En el siguiente apartado se calcularán los diferentes **Coefficientes de Transmisión Térmica (U)** de todos los cerramientos existentes en la nave.

Se define como **cerramiento** los objetos físicos y materiales que utilizaremos para evitar el flujo de energía desde un foco caliente a un foco frío, debido a una diferencia de temperaturas.

Para tener conocimiento de la calidad de los cerramientos, se utiliza el **coeficiente de transmisión térmica “U”** de los mismos, el cual cuantifica el comportamiento térmico del edificio y su ajuste de aislamiento térmico.

Para el cálculo de los coeficientes de transmisión se utiliza la siguiente fórmula:

$$U = \frac{1}{Rt}$$

Donde Rt será la resistencia total del componente constructivo (medida en m^2K/W)

$$Rt = Rsi + R1 + R2 + \dots + Rse$$

Dónde:

- R_{si}: Resistencia térmica superficial correspondiente al aire interior, de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio.
- R_{se}: Resistencia térmica superficial correspondiente al aire exterior, de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio.
- R₁, R₂,...: Resistencias térmicas de cada capa que viene definida por $R = \frac{e}{\lambda}$

Siendo:

e= espesor

λ = conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, sacado de la ISO 10 456:2001.

12.3.1. Cerramientos con el exterior: fachada

- Hormigón armado.
- Panel sándwich con alma de poliestireno expandido.

CERRAMIENTOS CON EL EXTERIOR: FACHADA	λ (W/m k)	e (m)	$R=e/\lambda$ (m ² K/W)
R _{si}	-	-	0,0400
Hormigón armado	2,3	0,2	0,0870
Panel sandwich con alma de polistireno expandido	0,039	0,1	2,5641
R _{se}	-	-	0,1300
		R_t =	2,8211

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{2,8211} = 0,3545 \text{ W/m}^2\text{K}$$

12.3.2. Forjado entreplanta

- Baldosa cerámica.
- Mortero de cemento.
- Hormigón convencional.

FORJADO ENTREPLANTA	λ (W/m k)	e (m)	$R=e/\lambda$ (m²K/W)
Rsi	-	-	0,0400
Baldosa cerámica	1,300	0,015	0,0115
Mortero de cemento	1,300	0,020	0,0154
Hormigón convencional	0,909	0,200	0,2200
Rse	-	-	0,1000
		Rt =	0,3869

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{0,3869} = 2,5846 \text{ W/m}^2\text{K}$$

12.3.3. Tabiques interiores

Comprende las siguientes zonas: **Almacén nave, sala compresores, sala pintura, oficinas y compra-venta.**

- Enlucido yeso
- Ladrillo hueco doble
- Enlucido yeso

TABQUES INTERIORES: ALMACEN NAVE, SALA COMPRESORES, SALA PINTURA, OFICINAS Y COMPRA-VENTA	λ (W/m k)	e (m)	$R=e/\lambda$ (m²K/W)
Rsi	-	-	0,1300
Enlucido yeso	0,400	0,02	0,0500
Ladrillo hueco doble	0,375	0,16	0,4267
Enlucido yeso	0,400	0,02	0,0500
Rse	-	-	0,1300
		Rt=	0,7867

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{0,7867} = 1,2711 \text{ W/m}^2\text{K}$$

12.3.4. Tabique separación futura ampliación

- Mortero de cemento.
- Poliestireno expandido.
- Ladrillo hueco doble.
- Enlucido yeso.

TABIQUE SEPARACIÓN FUTURA AMPLIACIÓN	λ (W/m k)	e (m)	R=e/ λ (m ² K/W)
Rsi	-	-	0,1300
Mortero de cemento	1,300	0,01	0,0077
Poliestireno expandido	0,038	0,04	1,0526
Ladrillo hueco doble	0,375	0,07	0,1867
Enlucido yeso	0,400	0,015	0,0375
Rse	-	-	0,1300
		Rt=	1,5445

$$U = \frac{1}{Rt} = \frac{1}{1,5445} = 0,647458 \text{ W/m}^2\text{K}$$

12.3.5. Cubierta

Panel metálico tipo sándwich de chapa de acero galvanizada.

$$U = 0,390 \text{ W/m}^2\text{K}$$

12.3.6. Solera

Panel metálico tipo sándwich de chapa de acero galvanizada.

$$U = 0,390 \text{ W/m}^2\text{K}$$

12.3.7. Puertas

- **Puertas de acceso a la nave** (situada en la fachada delantera, metálica de vidrio con acristalamiento).

$$U = 3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- **Puertas de “salida de emergencia”** (situada en la fachada lateral derecha, metálica y opaca)

$$U = 5,70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- **Puertas interiores**

- Puertas de acceso a oficinas, aseos, despachos, vestuarios, sala de descanso (de madera y opacas)

$$U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- Puertas de acceso a sala de calderas, sala de compresores, y sala mezcla de pintura. (Metálicas y opacas)

$$U = 5,70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

A modo de resumen se realiza la siguiente tabla, la cual recoge los diferentes **coeficientes de transmisión térmica de los cerramientos (U)**.

CERRAMIENTO	U(W/m ² K)	CERRAMIENTO	U(W/m ² K)
Fachada	2,8211	Solera	1,90
Forjado entreplanta	0,3869	Puertas acceso a la nave	3,50
Tabiques Interiores	0,7867	Puertas salida de emergencia	5,70
Tabique separación futura - ampliación	1,5445	Puertas aseos, oficinas, sala de descanso	2,00
Cubierta	0,390	Puerta sala compresores, sala de pintura, sala calefacción	5,70

12.4. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo que indica IT1.1.4.1, la **temperatura operativa** y la **humedad relativa** estarán comprendidas entre:

	Temperatura Operativa °C	Humedad Relativa %
Invierno	21 a 23	40 a 60

12.5. CARGAS TÉRMICAS POR CALEFACCIÓN (INVIERNO)

Las cargas térmicas se han calculado local a local. Se van a diferenciar dos zonas. Por una parte irán los dos locales de mayores dimensiones, que son la **nave principal** y la parte de **futura ampliación**. Estas dos zonas serán donde se realice realmente la actividad industrial de reparación de chapa y pintura para automóviles. Se nombrarán el conjunto de las dos zonas como NAVE CHAPA Y PINTURA.

Y por otra parte, irán el resto de locales donde se realizarán temas administrativos (**oficina administrativo y despacho del gerente**) o independientes de la reparación de vehículos (**exposición compra-venta, sala de espera, sala de descanso y vestuarios**). A estos locales se les ha denominado OFICINAS PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA.

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL DE LA
NAVE DE CHAPA Y PINTURA: **267,850 KW**

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL DE LAS
OFICINAS PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA: **16,594 KW**

Para estimar la carga del edificio es preciso tener en cuenta las **pérdidas por transmisión**, y las **pérdidas por entrada de aire exterior**.

- 1) **Pérdidas por transmisión:** se producen cuando existe una diferencia de temperatura entre el muro exterior y la temperatura ambiente fuera del edificio. La carga térmica por transmisión viene dada por:

$$Q_t = S \cdot U \cdot Co \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

Donde:

- Q_t : carga térmica por transmisión (W)
- S : Superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas (m^2)
- U : coeficiente de transmisión térmica del cerramiento ($W/m^2\text{°C}$)
- Co : coeficiente de orientación del cerramiento.

Norte	1,20
Noreste	1,10
Este	1,10
Sureste	1,50
Sur	1,00
Suroeste	1,50
Oeste	1,10
Noroeste	1,15

- T_{int} : temperatura proyectada en el local calefactado ($^{\circ}\text{C}$)
- T_{ext} : temperatura del exterior o local no calefactado ($^{\circ}\text{C}$)

- 2) **Pérdidas por entrada de aire exterior:** las cargas térmicas por aire exterior responden a la carga térmica que supone el calentamiento de este aire exterior hasta la temperatura ambiente local.

Se toma en la **nave** un caudal de ventilación de $5,4m^3/h$ por m^2 , en **oficinas, despacho, sala compra-venta y sala de descanso** un caudal de $36m^3/h$ por persona, y en **los vestuarios** un caudal de ventilación de $9m^3/h$. Este volumen de aire varía con el número de ocupantes y la actividad a realizar.

La carga térmica por entrada de aire exterior viene dada por:

$$Q_a = V \cdot C_e \cdot \delta \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

Donde:

- Q_a : carga térmica por renovación de aire (kcal/h)
- V : caudal de aire aportado (m^3/h)
- C_e : calor específico del aire ($0,24 \text{ kcal/kg } ^{\circ}\text{C}$)
- δ : densidad del aire a 10°C ($1,24 \text{ kg/m}^3$)
- T_{int} : temperatura proyectada en el local calefactado ($^{\circ}\text{C}$)
- T_{ext} : temperatura del exterior o local no calefactado ($^{\circ}\text{C}$)

12.6. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

Para todos los cálculos que se van a llevar a cabo en el siguiente apartado se tendrán en cuenta las siguientes temperaturas:

<u>Temperatura exterior:</u>	-5°C
<u>Temperatura interior:</u>	21 °C
<u>Temperatura del local no climatizado:</u>	7 °C
<u>Diferencia de temperatura con el exterior:</u>	26 °C
<u>Temperatura suelo:</u>	6 °C

a) NAVE PRINCIPAL

Tipo de local: nave donde se realiza la actividad.

Superficie: 730,68 m²

Ocupación: primeramente 5, pero pueden llegar a trabajar hasta 10 personas.

Ventilación: $5,4\text{m}^3/\text{h} \cdot 730,68\text{ m}^2 = 3945,67\text{ m}^3/\text{h}$

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique separación nave-futura ampliación (8x20,8)	166,40	1,54	-	26	6662,656
Fachada exterior Suroeste (39,46x10)	394,60	2,82	1,5	26	43398,108
Fachada exterior Noreste (39,46x10)	394,60	2,82	1,1	26	31825,279
Fachada exterior Noroeste (22x10)	220,00	2,82	1,15	26	18549,960
Solera (parte proporcional)	868,12	1,90	-	11	18143,708
Cubierta	868,12	0,39	-	26	8802,737
Puerta acceso nave	25,00	3,50	1,15	26	2616,250
Puerta tabique de separación (5x4)	20,00	3,50	-	26	1820,000
Puerta de "salida de emergencia"	9,75	5,70	1,5	26	2167,425
TRANSMISIÓN NAVE (W):					133986,123

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce-δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
3945,67	0,2976	26	30530	35506,409

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN PARCIAL: 169492,532 W

Factor de seguridad de 10%: 16949,253 W

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL: 186441,775 W

b) FUTURA AMPLIACIÓN

Tipo de local: supuesta ampliación

Superficie: 201,744 m²

Ocupación: 2-3 personas

Ventilación: 5,4m³/h · 201,744 m² = 1089,41 m³/h

Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique separación nave-futura ampliación (8x20,8)	166,40	1,54	-	26	6662,656
Fachada exterior Suroeste (9,54x10)	95,40	2,82	1,5	26	10492,092
Fachada exterior Noreste (9,54x10)	95,40	2,82	1,1	26	7694,201
Fachada exterior Sureste (22x10)	220,00	2,82	1,5	26	24195,600
Solera (parte proporcional)	209,88	1,90	-	11	4386,492
Cubierta	209,88	0,39	-	26	2128,183
Puerta acceso nave 1 (trasera)	25,00	3,50	1,5	26	3412,500
Puerta acceso nave 2 (trasera)	25,00	3,50	1,5	26	3412,500
Puerta tabique de separación (5x4)	20,00	3,50	-	26	1820,000
TRANSMISIÓN (W):					64204,224

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
1089,41	0,2976	26	8429,42	9803,414

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN PARCIAL: 74007,638 W

Factor de seguridad de 10%: 7400,764 W

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL:

81408,402 W

c) SALA DE ESPERA

Tipo de local: Sala espera

Superficie: 7,232 m²

Ocupación: 1 persona

Ventilación: 36 m³/h persona · 1 personas = 36 m³/h

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (3,2x3,59)	11,488	0,79	-	14	127,057
Tabique interior (3,2x3,59)	11,488	0,79	-	14	127,057
Tabique interior (2,26x3,59)	8,113	0,79	-	14	89,734
Tabique interior (2,26x3,59)	8,113	0,79	-	14	89,734
Forjado piso oficinas	7,232	1,90	-	15	206,112
Cubierta	7,232	0,39	-	26	73,332
Puerta acceso sala espera	1,890	2,00	-	14	52,920
Puerta acceso oficina administrativo	1,890	2,00	-	14	52,920
TRANSMISIÓN (W):					818,867

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
36	0,2976	26	278,554	323,958

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN PARCIAL:

818,867 W

Factor de seguridad de 10%:

323,958 W

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL:

1142,825 W

d) OFICINA ADMINISTRATIVO

Tipo de local: oficina.

Superficie: 25 m²

Ocupación: 1 persona

Ventilación: 36 m³/h persona · 1 personas = 36 m³/h

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	14	198,527
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	14	198,527
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	14	198,527
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	14	198,527
Forjado piso oficinas	25,000	1,90	-	15	712,500
Cubierta	25,000	0,39	-	26	253,500
Puerta acceso oficina 1	1,890	2,00	-	14	52,920
Puerta acceso oficina 2	1,890	2,00	-	14	52,920
TRANSMISIÓN (W):					1865,948

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
36	0,2976	26	278,554	323,958

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN PARCIAL: 2189,906 W

Factor de seguridad de 10%: 218,991 W

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL: 2408,896 W

e) SALA EXPOSICIÓN COMPRA-VENTA VEHÍCULOS

Tipo de local: sala exposición.

Superficie: 96,534 m²

Ocupación: 2 persona (ocasionalmente)

Ventilación: 36 m³/h persona · 2 personas = 72 m³/h

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (14,05x3,59)	50,440	0,79	-	0	0,000
Tabique interior (14,05x3,59)	50,440	0,79	-	14	557,861
Tabique interior (6,6x3,59)	23,694	0,79	-	14	262,056
Tabique interior (1,5x3,59)	5,385	0,79	-	0	0,000
Forjado piso oficinas	96,534	1,90	-	15	2751,219
Cubierta	96,534	0,39	-	26	978,855
Puerta acceso sala 1	1,890	2,00	-	14	52,920
Puerta acceso sala 2	1,890	2,00	-	14	52,920
Puerta acristalada acceso exterior	1,890	3,50	-	0	0,000
TRANSMISIÓN (W):					4655,830

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
72	0,2976	26	557,107	647,916

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN PARCIAL: 5303,746 W

Factor de seguridad de 10%: 530,375 W

CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN TOTAL: 5834,12 W

A modo de resumen se presenta el siguiente cuadro, donde se recogen las cargas térmicas por calefacción de todos los locales.

	LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA TÉRMICA (W)
1.	Nave Principal	730,680	186441,775
2.	Futura Ampliación	201,744	81408,402
	TOTAL NAVE CHAPA Y PINTURA		267850,177
3.	Sala Espera	7,232	1142,825
4.	Oficina administrativo	25,000	2408,896
5.	Sala exposición compra-venta de vehículos	96,534	5834,12
6.	Sala de descanso	20,475	2416,767
7.	Vestuario	20,331	2487,769
8.	Despacho gerente	24,062	2303,613
	TOTAL OFICINAS PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA		16593,99

12.7. CARGAS TÉRMICAS POR REFRIGERACIÓN (VERANO)

En este apartado se estudiarán la carga de refrigeración total del edificio. El cálculo de las cargas se realiza para cada local individualmente.

Se dividirán las cargas en:

- **Cargas sensibles:** debidas a la diferencia de temperatura y a la radiación térmica.
- **Cargas latentes:** debidas a la aportación de humedad al aire.

CARGA SENSIBLE

1) Calor debido a la radiación solar

Donde se tiene en cuenta la energía que llega al local procedente de la radiación solar que atraviesa elementos transparentes a la radiación. Se calcula:

$$Q = S \cdot R \cdot f$$

Donde:

- Q: carga térmica por radiación solar.
- S: superficie traslucida expuesta a la radiación (m²)
- R: radiación solar que atraviesa un vidrio sencillo (Kcal/h·m²)
- f: factor de corrección de la radiación en función del tipo de vidrio, efecto de sombras, etc.

2) Calor debido a la transmisión a través de los cerramientos

Se calcula como:

$$Q = S \cdot U \cdot (T_{ext} - T_{int})$$

Donde:

- Q: carga térmica por transmisión (kcal/h)
- S: superficie del muro expuesta a la diferencia de temperaturas (m²)
- U: coeficiente de transmisión térmica del muro (Kcal/h·m²·°C)
- T_{int}: temperatura proyectada en el local calefactado (°C)
- T_{ext}: temperatura del exterior (°C)

3) Calor sensible generado por las personas que ocupan el local

Las personas que ocupan el local generan calor sensible debido a que su temperatura es mayor que la del local, y calor latente debido al sudor. Estos calores serán mayores o menores dependiendo a la actividad que se esté realizando.

4) Calor generado por la iluminación del local

El alumbrado constituye una fuente de calor sensible. Este calor se emite por radiación, convección y conducción. Un porcentaje del calor emitido es absorbido por los materiales que rodean el local pudiendo también producirse estratificación del calor emitido por convección.

Para dicha nave se realiza una estimación y se supondrá que las cargas térmicas debidas al alumbrado serán de 27 W/m^2 . Por lo tanto el calor se calculará:

$$Q = \frac{27 \text{ W}}{\text{m}^2} \cdot S$$

5) Calor sensible procedente del aire de ventilación.

Se calculará:

$$Qa = Vv \cdot Ce \cdot \delta \cdot (Text - Tint)$$

- Qa: carga térmica por renovación de aire (Kcal/h)
- Vv: caudal volumétrico de ventilación (m^3/h)
- Ce: calor específico del aire (0,24 Kcal/kg °C)
- δ : densidad del aire a 10°C ($1,24 \text{ Kg/m}^3$)
- Tint: temperatura proyectada en el local climatizado (°C)
- Text: temperatura del exterior (°C)

6) Calor generado por las máquinas presentes en el local

En las máquinas de la nave donde se realiza la actividad clasificada se estima un calor medio generado de 1000 W; y las potencias térmicas que disiparan los ordenadores y las impresoras serán de 300 W y 400 W respectivamente.

CALOR LATENTE

Es el calor radiado por las personas. Para su cálculo se multiplicará la ocupación media de cada local por el valor que se obtiene de la tabla según la actividad desarrollada.

12.8. CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

Para todos los cálculos que se van a llevar a cabo en el siguiente apartado se tendrán en cuenta las siguientes temperaturas:

Temperatura exterior: 32°C

Temperatura interior: 22 °C

Temperatura del local no climatizado: 28 °C

Diferencia de temperatura con el exterior: 10 °C

Temperatura suelo: 6 °C

a) NAVE PRINCIPAL

Tipo de local: nave donde se realiza la actividad.

Superficie: 730,68 m²

Ocupación: primeramente 5, pero pueden llegar a trabajar hasta 10 personas.

Ventilación: 5,4m³/h · 730,68 m² = 3945,67 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique separación nave-futura ampliación (8x20,8)	166,40	1,54	-	6	1537,536
Fachada exterior Suroeste (39,46x10)	394,60	2,82	1,5	6	10014,948
Fachada exterior Noreste (39,46x10)	394,60	2,82	1,1	6	7344,295
Fachada exterior Noroeste (22x10)	220,00	2,82	1,15	6	4280,760
Solera (parte proporcional)	868,12	1,90	-	16	26390,848
Cubierta	868,12	0,39	-	10	3385,668
Puerta acceso nave	25,00	3,50	1,15	10	1006,250
Puerta tabique de separación (5x4)	20,00	3,50	-	10	700,000
Puerta de "salida de emergencia"	9,75	5,70	1,5	10	833,625
TRANSMISIÓN NAVE (W):					55493,930

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
3945,67	0,2976	10	11742,31392	13656,311

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 730,68 = 19728,36 \text{ W}$$

Iluminación nave principal: 19728,360 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.

$$Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 6 = 360 \text{ W}$$

Ocupación nave principal: 360,000 W

MÁQUINAS

Ordenadores: 1

Impresoras: 1

Máquinas: 12

$$Q = 300 \text{ W/ordenador} + 400 \text{ W/ impresora} + 1000\text{W/máquina} \cdot 12 \\ \text{máquinas} = 12700 \text{ W}$$

Máquinas nave principal: 12700,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 101938,601 W

Factor de seguridad 10 %: 10193,860 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 112132,46 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 50 W/persona.

$$Q = 50 \text{ W/persona} \cdot 6 = 300 \text{ W}$$

Ocupación nave principal: 300,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 300,000 W

Factor de seguridad 10 %: 30,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 330,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 112462,46 W

b) FUTURA AMPLIACIÓN

Tipo de local: supuesta ampliación

Superficie: 201,744 m²

Ocupación: 2-3 personas

Ventilación: 5,4m³/h · 201,744 m² = 1089,41 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique separación nave-futura ampliación (8x20,8)	166,40	1,54	-	6	1537,536
Fachada exterior Suroeste (9,54x10)	95,40	2,82	1,5	6	2421,252
Fachada exterior Noreste (9,54x10)	95,40	2,82	1,1	6	1775,585
Fachada exterior Sureste (22x10)	220,00	2,82	1,5	6	5583,600
Solera (parte proporcional)	209,88	1,90	-	16	6380,352
Cubierta	209,88	0,39	-	10	818,532
Puerta acceso nave 1 (trasera)	25,00	3,50	1,5	10	1312,500
Puerta acceso nave 2 (trasera)	25,00	3,50	1,5	10	1312,500
Puerta tabique de separación (5x4)	20,00	3,50	-	10	700,000
TRANSMISIÓN (W):					21841,857

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
1089,41	0,2976	10	3242,08416	3770,544

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 201,744 = 5447,088 \text{ W}$$

Iluminación futura ampliación: 5447,088 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.

$$Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 2 = 120 \text{ W}$$

Ocupación futura ampliación: 120,000 W

MÁQUINAS

Máquinas: 2

$$Q = 1000 \text{ W/máquina} \cdot 2 \text{ máquinas} = 2000 \text{ W}$$

Máquinas futura ampliación: 2000,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 33179,489 W

Factor de seguridad 10 %: 3317,949 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 36497,438 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 50 W/persona.

$$Q = 50 \text{ W/persona} \cdot 2 = 100 \text{ W}$$

Ocupación futura ampliación: 100,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 100,000 W

Factor de seguridad 10 %:	10,000 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	110,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 36607,438 W

c) SALA DE ESPERA

Tipo de local: Sala espera

Superficie: 7,232 m²

Ocupación: 1 persona

Ventilación: 36 m³/h persona · 1 personas = 36 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (3,2x3,59)	11,488	0,79	-	6	54,453
Tabique interior (3,2x3,59)	11,488	0,79	-	6	54,453
Tabique interior (2,26x3,59)	8,113	0,79	-	6	38,458
Tabique interior (2,26x3,59)	8,113	0,79	-	6	38,458
Forjado piso oficinas	7,232	1,90	-	16	219,853
Cubierta	7,232	0,39	-	10	28,205
Puerta acceso sala espera	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acceso oficina administrativo	1,890	2,00	-	6	22,680
TRANSMISIÓN (W):					479,239

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
36	0,2976	10	107,136	124,599

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 7,232 = 195,264 \text{ W}$$

Iluminación sala de espera: 195,264 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 71 W/persona.

$$Q = 71 \text{ W/persona} \cdot 1 = 71 \text{ W}$$

Ocupación sala de espera: 71,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 870,102 W

Factor de seguridad 10 %: 87,010 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 957,112 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.

$$Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 1 = 60 \text{ W}$$

Ocupación sala de espera: 60,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 60,000 W

Factor de seguridad 10 %: 6,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 66,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 1023,112 W

d) OFICINA ADMINISTRATIVO

Tipo de local: oficina.

Superficie: 25 m²

Ocupación: 1 persona

Ventilación: 36 m³/h persona · 1 personas = 36 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	6	85,083
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	6	85,083
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	6	85,083
Tabique interior (5x3,59)	17,950	0,79	-	6	85,083
Forjado piso oficinas	25,000	1,90	-	16	760,000
Cubierta	25,000	0,39	-	10	97,500
Puerta acceso oficina 1	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acceso oficina 2	1,890	2,00	-	6	22,680
TRANSMISIÓN (W):					1243,192

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
36	0,2976	10	107,136	124,599

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 25 = 675 \text{ W}$$

Iluminación oficina administrativo: 675,000 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 71 W/persona.

$$Q = 71 \text{ W/persona} \cdot 1 = 71 \text{ W}$$

Ocupación oficina administrativo: 71,000 W

MÁQUINAS

Ordenadores: 1

Impresoras: 1

$$Q = 300 \text{ W/ordenador} + 400 \text{ W/ impresora} = 700 \text{ W}$$

Máquinas oficina administrativo: 700,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL:	2813,791 W
Factor de seguridad 10 %:	281,379 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	3095,170 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.
 $Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 1 = 60 \text{ W}$

Ocupación oficina administrativo: 60,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL:	60,000 W
Factor de seguridad 10 %:	6,000 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	66,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 3161,170 W

e) SALA EXPOSICIÓN COMPRA-VENTA VEHÍCULOS

Tipo de local: sala exposición.

Superficie: 96,534 m²

Ocupación: 2 persona (ocasionalmente)

Ventilación: 36 m³/h persona · 2 personas = 72 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (14,05x3,59)	50,440	0,79	-	0	0,000
Tabique interior (14,05x3,59)	50,440	0,79	-	6	239,083
Tabique interior (6,6x3,59)	23,694	0,79	-	6	112,310
Tabique interior (1,5x3,59)	5,385	0,79	-	0	0,000
Forjado piso oficinas	96,534	1,90	-	16	2934,634
Cubierta	96,534	0,39	-	10	376,483
Puerta acceso sala 1	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acceso sala 2	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acristalada acceso exterior	1,890	3,50	-	0	0,000
TRANSMISIÓN (W):					3707,869

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
72	0,2976	10	214,272	249,198

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 96,534 = 2606,418 \text{ W}$$

Iluminación sala exposición compra-venta vehículos: 2606,418 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 71 W/persona.

$$Q = 71 \text{ W/persona} \cdot 2 = 142 \text{ W}$$

Ocupación sala exposición compra-venta vehículos: 142,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 6705,512 W

Factor de seguridad 10 %: 670,551 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 7376,063 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.

$$Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 2 = 120 \text{ W}$$

Ocupación sala exposición compra-venta vehículos: 120,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 120,000 W

Factor de seguridad 10 %: 12,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 132,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 7508,063 W

f) SALA DESCANSO

Tipo de local: sala descanso

Superficie: 20,475 m²

Ocupación: hasta 2-4 persona (ocasionalmente)

Ventilación: 36 m³/h persona · 2 personas = 72 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (5,54x3,6)	19,944	0,79	-	6	94,535
Tabique interior (2,55x3,6)	9,180	0,79	-	6	43,513
Tabique interior (4,31x3,6)	15,516	0,79	-	6	73,546
Tabique interior (2,65x3,6)	9,540	0,79	-	6	45,220
Forjado piso oficinas	20,475	1,90	-	16	622,440
Cubierta	20,475	0,39	-	10	79,853
Puerta acceso sala descanso 1	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acceso sala descanso 2	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acceso sala descanso 3	1,890	2,00	-	6	22,680
TRANSMISIÓN (W):					1027,146

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
72	0,2976	10	214,272	249,198

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 20,475 = 552,825 \text{ W}$$

Iluminación sala descanso: 2606,418 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 71 W/persona.

$$Q = 71 \text{ W/persona} \cdot 2 = 142 \text{ W}$$

Ocupación sala descanso: 142,000 W

MÁQUINAS

Máquinas: 1 (Frigorífico)

$$Q = 800\text{W/máquina} \cdot 1 \text{ máquinas} = 800 \text{ W}$$

Máquinas sala descanso: 800,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 4824,762 W

Factor de seguridad 10 %: 482,476 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 5307,238 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.

$$Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 2 = 120 \text{ W}$$

Ocupación sala descanso: 120,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL: 120,000 W

Factor de seguridad 10 %: 12,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL: 132,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 5439,238 W

g) VESTUARIOS

Tipo de local: vestuarios

Superficie: 20,331 m²

Ocupación: hasta 2-3 persona (ocasionalmente)

Ventilación: 36 m³/h persona · 2 personas = 72 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (4,05x3,6)	14,580	0,79	-	6	69,109
Tabique interior (4,05x3,6)	14,580	0,79	-	6	69,109
Tabique interior (5,02x3,6)	18,072	0,79	-	6	85,661
Tabique interior (5,02x3,6)	18,072	0,79	-	6	85,661
Forjado piso oficinas	20,331	1,90	-	16	618,062
Cubierta	20,331	0,39	-	10	79,291
Puerta acceso sala descanso 1	1,890	2,00	-	6	22,680
Puerta acceso sala descanso 2	1,890	2,00	-	6	22,680
TRANSMISIÓN (W):					1052,254

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
72	0,2976	10	214,272	249,198

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 20,331 = 548,937 \text{ W}$$

Iluminación vestuario: 548,937 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 71 W/persona.

$$Q = 71 \text{ W/persona} \cdot 2 = 142 \text{ W}$$

Ocupación vestuario: 142,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL:

1992,39 W

Factor de seguridad 10 %:	199,239 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	2191,629 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.
 $Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 2 = 120 \text{ W}$

Ocupación vestuario: 120,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL:	120,000 W
Factor de seguridad 10 %:	12,000 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	132,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 2323,629 W

h) DESPACHO GERENTE

Tipo de local: sala descanso

Superficie: 24,062 m²

Ocupación: 1-2 personas

Ventilación: 36 m³/h persona · 1 personas = 36 m³/h

CARGA SENSIBLE:

TRANSMISIÓN					
Descripción cerramientos	S (m ²)	U (W/m ² °C)	Co	ΔT	Qt(W)
Tabique interior (5,57x3,6)	20,052	0,79	-	6	95,046
Tabique interior (5,57x3,6)	20,052	0,79	-	6	95,046
Tabique interior (4,32x3,6)	15,552	0,79	-	6	73,716
Tabique interior (4,32x3,6)	15,552	0,79	-	6	73,716
Forjado piso oficinas	24,062	1,90	-	16	731,485
Cubierta	24,062	0,39	-	10	93,842
Puerta acceso sala descanso 1	1,890	2,00	-	6	22,680
TRANSMISIÓN (W):					1185,533

VENTILACIÓN				
Caudal (m ³ /h)	Ce·δ (Kcal/m ³ °C)	ΔT (°C)	Qa (Kcal/h)	Qa (W)
36	0,2976	10	107,136	124,599

ILUMINACIÓN

$$Q = 27 \text{ W/m}^2 \cdot 24,062 = 649,674 \text{ W}$$

Iluminación despacho gerente: 649,674 W

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 71 W/persona.

$$Q = 71 \text{ W/persona} \cdot 1 = 71 \text{ W}$$

Ocupación despacho gerente: 71,000 W

MÁQUINAS

Ordenadores: 1

Impresoras: 1

$$Q = 300 \text{ W/ordenador} + 400 \text{ W/ impresora} = 700 \text{ W}$$

Máquinas despacho gerente: 700,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL:	2730,806 W
Factor de seguridad 10 %:	273,081 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	3003,886 W

CARGA LATENTE:

OCUPACIÓN

En la nave, a 22°C, el calor sensible es de 60 W/persona.
 $Q = 60 \text{ W/persona} \cdot 1 = 60 \text{ W}$

Ocupación despacho gerente: 60,000 W

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL:	60,000 W
Factor de seguridad 10 %:	6,000 W
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL:	66,000 W

CARGA EFECTIVA TOTAL: 3069,886 W

A modo de resumen se presenta el siguiente cuadro, donde se recogen las cargas térmicas por refrigeración de todos los locales.

	LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA TÉRMICA (W)
1.	Nave Principal	730,680	112462,46
2.	Futura Ampliación	201,744	36607,438
TOTAL NAVE CHAPA Y PINTURA			149069,898
3.	Sala Espera	7,232	1023,112
4.	Oficina administrativo	25,000	3161,17
5.	Sala exposición compra-venta de vehículos	96,534	7508,063
6.	Sala de descanso	20,475	5439,238
7.	Vestuario	20,331	2323,629
8.	Despacho gerente	24,062	3069,886
TOTAL OFICINAS PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA			22525,098

12.9. SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la climatización de la totalidad de la nave, se utiliza del **tipo aire caliente o frío**, la cual tiene gran aplicación para locales grandes como talleres o naves, obteniendo en estos casos un rápido calentamiento o enfriamiento del local y un costo inicial relativamente bajo. Requiere canalizaciones grandes y voluminosas.

12.10. SISTEMA DE INSTALACIÓN: OFICINAS

12.10.1. Oficinas planta baja y entreplanta

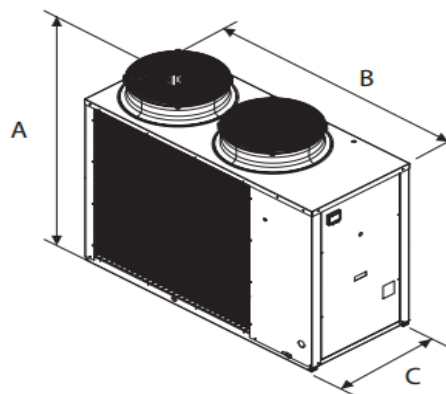
Una vez conocidas las necesidades térmicas de cada local, se pasa al cálculo de las características de los elementos terminales, que aportarán el calor necesario para vencer las cargas internas calculadas anteriormente.

12.10.2. Selección de la enfriadora

La potencia resultante de **las oficinas planta baja y entreplanta** para vencer las cargas térmicas es de **22,525 KW**.

La enfriadora seleccionada para la instalación es de la marca **AIRLAN**, se ha seleccionado la primera que cumpla las necesidades frigoríficas requeridas. El modelo es **ANL 102**. Esta es la unidad ANL, de tamaño 102 (a continuación se especificarán las dimensiones), estándar (sin bomba de calor), sin recuperadores, con baterías de aluminio, y un campo de uso estándar con temperatura de agua producida hasta 4°C y con cuadro eléctrico para compresores con motores de 3N – 400V 50Hz.

La potencia frigorífica de la enfriadora es de 26,34 kW, basada en una temperatura de aire exterior de 35°C, con temperatura de agua de entrada al evaporador de 12 °C, y temperatura de agua de salida del evaporador de 7 °C.



Características:

Potencia frigorífica	26,34 kW	Refrigerante	R410A
Potencia absorbida	8 kW	Presión sonora (a 10 m de distancia)	44 dB (A)
Corriente absorbida total (400V/3N)	15,57 A	Potencia sonora	76 dB(A)
Caudal de agua	4575 l/h	Dimensiones (altura(A) x anchura(B) x profundidad(C))	1450 x 750 x 1750
Compresor	Scroll	Peso	270 Kg

12.10.3. Selección de la caldera

Para ello se necesita la potencia necesaria de calefacción, así como la potencia de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

La primera se obtiene de los cálculos realizados anteriormente, y la carga térmica de calefacción total de las **oficinas planta baja y entreplanta** es de **16,594 KW**.

A continuación se realizarán los cálculos de la potencia de (ACS). La potencia a instalar resulta de la siguiente fórmula:

$$P_{caldera} = (Q_{punta} \times -(T_{acs} - T_{afch}) - V_{acum} \times (T_{acum} - T_{afch}) \times F_{uso\ acum}) * \frac{1,16}{\eta_{prd\ acs}}$$

Donde:

- Q_{punta} : caudal punta.
- T_{acs} : temperatura de utilización del ACS.
- T_{afch} : temperatura del agua de la red.
- V_{acum} : Volumen total de los depósitos (acumulación o intercambiadores)
- T_{acum} : temperatura de acumulación del agua.
- $F_{uso\ acum}$: factor de uso del volumen acumulado.

(Donde H es altura, y D diámetro del depósito)

- $\eta_{prd\ acs}$ = Rendimiento del sistema de producción de ACS.

$$F_{uso\ acum} = 0,63 + 0,14 \cdot \frac{H}{D}$$

De la **tabla 3.1 del CTE DB-HE4** se obtiene que para fábricas y talleres debe haber 15 litros de ACS/día a 60°C por persona. En el taller, trabajarán primeramente 5 personas, pero con visión a que la plantilla se pueda doblar en función de la demanda. Por tanto se calculará el consumo para 10 personas, aunque primeramente no trabajen tantas personas.

$$Consumo_{60^{\circ}C} = 10\ personas \times 15\ litros/persona \times día = 150\ litros/día$$

Se va a considerar que el consumo punta corresponde a un 40 % del consumo total.

$$Q_{punta} = Q_{total} \times 0,4 = 150\ l \times 0,4 = 60\ l$$

La capacidad de acumulación elegida para la instalación será del 75% del consumo punta. ($45 \times 0,75 = 45$ l). Bastará con un depósito de 50 litros.

$$Fuso\ acum = 0,63 + 0,14 \times 1,23 = 0,8022 \text{ (80,22\%)}$$

$\eta\ prd\ acs$: estimado del 75%

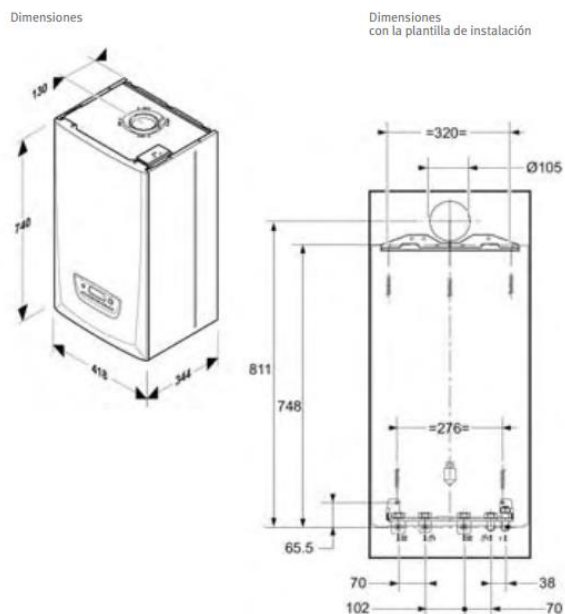
Para simplificar el cálculo de la potencia necesaria en calderas se supone que la temperatura de uso es de 60°C. Como temperatura de acumulación también será 60°C, y como temperatura del agua de red 12°C. Con todo esto, obtenemos la potencia de Agua Caliente Sanitaria (ACS):

$$P_{caldera} = (60 \times (60 - 12) - 50 \times (60 - 12) \times 0.8022) * \frac{1,16}{0.75} = 1476,634 \text{ W}$$

Ahora se sumarán las dos:

$$P_{total} = 16,594 + 1,476 = \mathbf{18,07 \text{ KW}}$$

Para cubrir dicha demanda se va a instalar una caldera de la marca CONDENS, modelo **THEMA Condens de 25 KW**.



Características:

Referencia	0010019712	Rendimiento (50/30°C)	106,2
Tipo de gas	II2H3P	Rendimiento (80/60°C)	97,7
Caudal de gas a Pmax	2,698 m ³ /h	Temperatura máxima	80°C
Potencia útil calefacción(50/30°C)	5,4-19,6 kW	Presión máxima	3 bar
Potencia útil calefacción (80/60°C)	4,9-18,1 kW	Potencia útil ACS	5,1-25,5 kW
Dimensiones	418 x 344 x 740 mm	Peso de montaje	37,1 Kg

12.10.4. Selección de fan-coils

Se instalarán los diferentes modelos de los fan-coils, de acuerdo a las tablas de cargas térmicas.

Los fan-coils serán de la marca AIRLAN, al igual que la enfriadora. Serán de fan-coils de tipo cassette de cuatro tubos para dotar a las instalaciones de mayor versatilidad, puesto que podrán estar unos en régimen de refrigeración y otros en régimen de calefacción.

La tabla sobre la que se va a trabajar es la siguiente:

LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA TÉRMICA CALOR (W)	CARGA TÉRMICA FRÍO(W)
Sala Espera	7,232	1142,825	1023,112
Oficina administrativo	25,000	2408,896	3161,17
Sala exposición compra-venta de vehículos	96,534	5834,12	7508,063
Sala de descanso	20,475	2416,767	5439,238
Vestuario	20,331	2487,769	2323,629
Despacho gerente	24,062	2303,613	3069,886

Los datos de partida para calcular la potencia calorífica del fan-coil y las necesidades requeridas son:

- Temperatura del aire: 20°C
- Temperatura de entrada del agua: 60 °C

Del mismo modo, para el cálculo de la potencia frigorífica del fan-coil, se parte de los siguientes datos:

- Temperatura seca del aire: 27°C
- Temperatura húmeda del aire: 19 °C
- Temperatura de entrada del agua: 7°C
- Incremento de temperatura del agua: 5°C

Con todas estas características, se procede a la elección de los modelos con la ficha técnica del fabricante.

A continuación los cálculos realizados para **Oficina administrativo**, y después se realizarán los demás locales de la misma manera.

La carga térmica frigorífica de Oficina Administrativo es de 3161,17 W. Se mira a los datos técnicos del fan-coil y se escoge 3,65 KW, del fan coil FCL44 GLL10M. Ahora se debe mirar para este fan-coil si la potencia calorífica es superior a la necesitada. La carga térmica calorífica es de 2408,896, y la que proporciona el fan-coil es de 2600W por lo tanto, es el fan-coil indicado. El caudal de la batería de calor será el indicado en las tablas, en este caso 264 l/h.

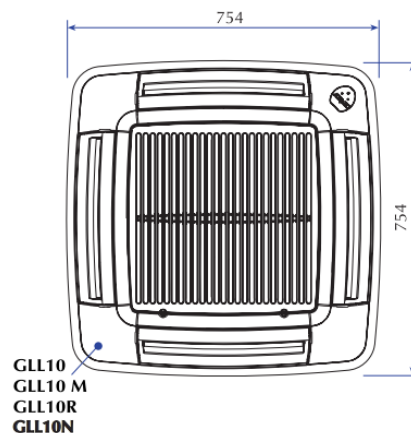
El caudal en la batería de frío se calcula, dividiendo la potencia frigorífica de las prestaciones del fan-coil (Kcal/h) entre el incremento de temperatura del agua a su entrada y salida de la batería (°C). Para Oficina administrativo sería:

$$(3650 \cdot 0,8598) / 5 = 584,664 \text{ l/h}$$

La elección de los diferentes fan-coils tiene como resultado la siguiente tabla:

Local	Uds.	Modelo	Prestaciones calor unidad (W)	Qc (l/h)	Prestaciones frío unidad (W)	Qf (l/h)
Sala Espera	1	FCL34 GLL10M	2600	224	1900	326,724
Oficina administrativo	1	FCL44 GLL10M	3070	264	3650	627,654
Sala exposición compra- venta de vehículos	2	FCL44 GLL10M	3070	264	3650	627,654
Sala de descanso	2	FCL38 GLL10M	2600	224	2770	476,329
Vestuario	1	FCL38 GLL10M	2600	224	2770	476,329
Despacho gerente	1	FCL44 GLL10M	3070	264	3650	627,654

Modelos:

FCL32 , FCL36 , FCL42 , FCL62 , FCL72
FCL34 , FCL38 , FCL44 , FCL64GLL10 - GLL10M - GLL10R - GLL10N
Color blanco: RAL 9010**Características:**

Potencia térmica (W)	2600 - 3070	Potencia frigorífica (W)	1900 - 3650
Caudal de agua (l/h)	224 - 264	Caudal de agua (l/h)	327 - 628
Potencia absorbida (W)	45-75	Potencia sonora (dB)	46 - 53
Corriente absorbida (A)	0,22 – 0,33	Peso	21 Kg

12.10.5. Cálculo de la red de conductos

El diseño tiene como objetivo llevar un determinado caudal de aire a los puntos de impulsión necesarios. Previamente se nombrarán una serie de fórmulas, las cuales han sido utilizadas para realizar las tablas que recogen todos los tramos de la instalación.

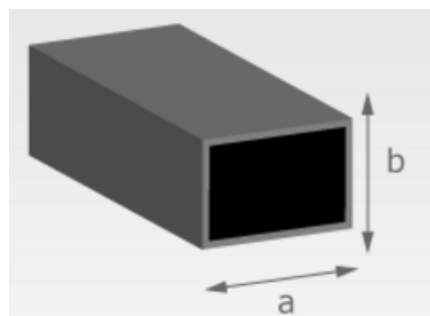
Densidad del aire: se tomará una estimación de una densidad de aire constante de 1,2 Kg/m³.

Diámetro equivalente: los conductos de la red a diseñar podrán ser circulares o rectangulares. Por ello es muy útil hablar de diámetro equivalente, el diámetro equivalente a un conducto rectangular de lados conocidos.

$$Deq = 1,3 \times \frac{(a \times b)^{0.625}}{(a + b)^{0.25}}$$

Siendo:

- Deq: diámetro equivalente
- a: anchura del conducto



- b: altura del conducto

Velocidad

Una vez conocidos los caudales necesarios para cada local, para obtener los diámetros que deben tener los conductos, se fijará la velocidad del aire. Se han estimado las diversas velocidades de acuerdo a la siguiente tabla:

Bocas de captación	m/s
Habitaciones de residencias y hoteles	1,2 a 2
Zonas públicas comerciales:	
A niveles de ocupantes en movimiento	3 a 4
Cerca de personas sentadas	2 a 3
Bocas en parte bajas de puertas	2 a 3,5
Persianas en las paredes	2,5 a 5
Captaciones a nivel de techo	4 y más
Naves industriales	5 a 10
Sistemas de alta velocidad	2 a 4
Bocas de impulsión	m/s
Estudios de radiodifusión, cabinas de grabación	1,5 a 2,5
Dormitorios de hotel	2,5 a 3
Residencias, salones regios, restaurantes lujo	2,5 a 3,5
Iglesias, antesalas importantes	2,5 a 3,5
Apartamentos, viviendas	2,5 a 4
Oficinas privadas tratadas acústicamente	2,5 a 4
Teatros	4
Oficinas particulares no tratadas	3,5 a 5
Salas de cine	5
Oficinas públicas, restaurantes	5 a 7
Almacenes comerciales, plantas altas	7,5
Sistemas de alta velocidad	3 a 8
Fábricas	5 a 10
Almacenes comerciales, plantas bajas	10

Pérdidas de carga:

Dentro del conducto el fluido experimenta una pérdida de presión llamada pérdida de carga. Se dividen en pérdidas en conducto y en pérdidas en singularidades o accesorios.

- Pérdidas en singularidades: nombradas en la tabla como “Pérdidas en accesorios”. Como su propio nombre indica, son las que se producen de forma experimental en codos, curvaturas, contracciones, etc. Son calculadas según las siguientes tablas que se muestran a continuación, con expresiones como:

$$\Delta P = K \times \rho (Kg/m^3) \times \frac{v^2 (\frac{m}{s})}{2}$$

Siendo:

- ρ : densidad del aire
- v : velocidad del aire
- K = factor forma de la singularidad (sacado en las tablas)
- Pérdidas en conducto: Son las que se producen con el paso del aire por el conducto. Los correspondientes cálculos a este tipo de pérdidas se han


realizado con el software proporcionado por la marca ISOVER, la cual será la encargada de la instalación de dichos conductos.

Para su cálculo únicamente se tendrá, que elegir el producto que se va a utilizar, que fijar el caudal de aire, además de las dimensiones de los lados del conducto (elegidos una vez fijada la velocidad), como se ilustra en la siguiente imagen.

The screenshot shows the ISOVER ClimCalc Dimension software interface. The top header includes the ISOVER logo, the text 'SOFTWARE DE DIMENSIONADO DE CONDUCTOS HVAC', and navigation links: 'Instrucciones', 'Documentación', and 'Contactar'. There are also buttons for 'borrar' and 'imprimir'.

Seleccionar Producto


Producto: CLIMAVER A2 neto

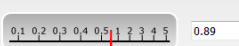


Descargar Ficha de Producto

Conversión de Caudales: m^3/h : 324 m^3/s : 0.09

Velocidad y Pérdida de Carga


Velocidad (m/s):  3


Pérdida de Carga (Pa/m):  0.89

Longitud Conducto (m): 4.5

Pérdida de Carga (Pa): 4.01

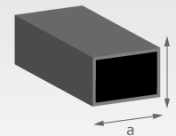
Diámetro Equivalente

Diámetro Equivalente Conducto Circular (mm):  188.72

Lado Conducto Cuadrado (mm):  172.76

Dimensiones interiores de los Conductos

Cálculo Inverso: ☒



Posibles Combinaciones

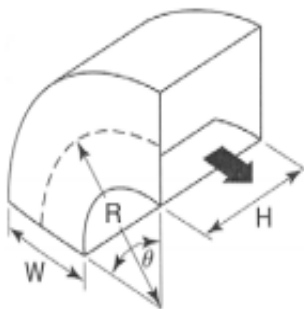
Lado a (cm): 20

Lado b (cm): 15

Dimensiones Aconsejadas por Isover
(Criterio: ratio a/b NO mayor que 1/5)

a x b (cm)
17.28 x 17.28
17.50 x 17.00
20.00 x 15.00
22.50 x 13.50
25.00 x 12.00
27.50 x 11.00
30.00 x 10.00

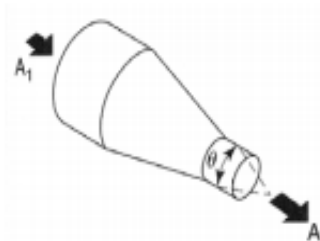
**TABLAS DE COEFICIENTES DE PÉRDIDA EN ACCESORIOS
(CONDUCTOS DE AIRE)**



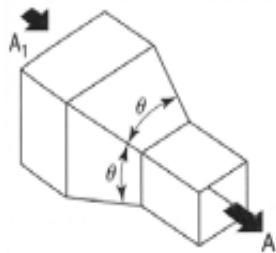
$\theta = 90^\circ$

r/W	H/W										
	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	5	6	8
0,5	1,5	1,40	1,30	1,20	1,10	1,10	0,98	0,92	0,89	0,85	0,83
0,75	0,57	0,52	0,48	0,44	0,40	0,39	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44
1	0,27	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18	0,18	0,19	0,20	0,27	0,21
1,5	0,22	0,20	0,19	0,17	0,15	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17
2	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15

Codo rectangular (radio suave)



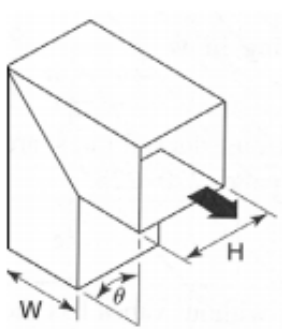
A ₁ /A	θ						
	10°	15°-40°	50°-60°	90°	120°	150°	180°
2	0.05	0.05	0.06	0.12	0.18	0.24	0.26
4	0.05	0.04	0.07	0.17	0.27	0.35	0.41
6	0.05	0.04	0.07	0.18	0.28	0.36	0.42
10	0.05	0.05	0.08	0.19	0.29	0.37	0.43



$$\Delta P = C \rho \frac{v_p^2}{2}$$

(v_p = velocidad en la sección A)

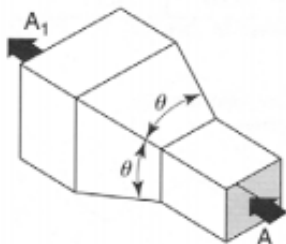
Contracciones



θ	H/W					
	0,5	0,75	1,0	2,0	3,0	4,0
20	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
30	0,17	0,17	0,16	0,15	0,13	0,13
45	0,37	0,36	0,34	0,31	0,28	0,27
60	0,59	0,57	0,55	0,52	0,46	0,43
75	0,87	0,84	0,81	0,77	0,67	0,63
90	1,30	1,20	1,20	1,10	0,98	0,92

$$\Delta P = C \rho \frac{v_p^2}{2}$$

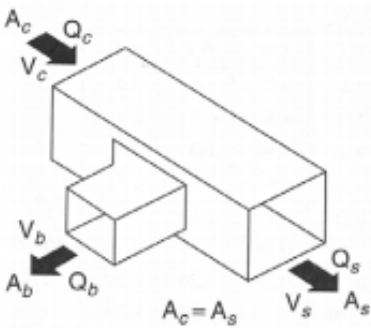
C en codo rectangular



A_1/A	θ					
	30	45	60	90	120	180
2	0,25	0,29	0,31	0,32	0,33	0,30
4	0,50	0,56	0,61	0,63	0,63	0,63
6	0,58	0,68	0,72	0,76	0,76	0,75
≥ 10	0,59	0,70	0,80	0,87	0,85	0,86

$$\Delta P = C \rho \frac{v_p^2}{2}$$

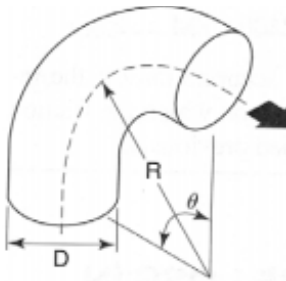
C en transición rectangular



V_b/V_c	Q_b/Q_c							
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
0,2	0,91							
0,4	0,81	0,79						
0,6	0,77	0,72	0,70					
0,8	0,78	0,73	0,69	0,66				
1,0	0,78	0,98	0,85	0,79	0,74			
1,2	0,90	1,11	1,16	1,23	1,03	0,86		
1,4	1,19	1,22	1,26	1,29	1,54	1,25	0,92	
1,6	1,35	1,42	1,55	1,59	1,63	1,50	1,31	1,09

$$\Delta P = C \rho \frac{v_p^2}{2}$$

C en "T" (45°)



R/D	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
C₀	0,71	0,33	0,22	0,15	0,13	0,12

θ	0	20	30	45	60	75	90	110	130	150	180
K	0	0,31	0,45	0,60	0,70	0,85	1,0	1,13	1,20	1,28	1,40

$$C = C_0 K$$
$$\Delta P = C \rho \frac{v_p^2}{2}$$

a) Justificación conductos escogidos

A la hora de pensar en que material poner para dichos conductos, se barajó dos opciones, una era poner conductos de chapa galvanizada y la otra, conductos de lana de vidrio.

Se escogió la segunda opción, puesto que los conductos de lana de vidrio presentaban mayores ventajas sobre los de chapa de acero galvanizado. Fueron dos las premisas por las que se seleccionaron este tipo de conductos, por un lado la **prestación acústica es excelente**, además de su **comportamiento térmico**; y la segunda es por la **protección en caso de incendio**. Es algo que hay que tener en cuenta, lo normal es que no suceda ningún percance, pero hay que recordad que la actividad va a ser un taller de chapa y pintura de vehículos, y la cantidad de elementos inflamables es alta.

La marca elegida es **ISOVER**, como bien se ha indicado anteriormente, y el modelo es **CLIMAVÉR A2 NETO**. (Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio más malla de refuerzo por el exterior, y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto)). Ver ficha técnica en **anexo IX**.

b) Dimensionado de los conductos

A continuación se muestra la tabla de cálculo de conductos donde se aplican las fórmulas indicadas en los apartados anteriores. Observaciones:

- Diámetro teórico: corresponde al diámetro obtenido con el caudal conocido y la velocidad fijada. Según las fórmulas:

$$Q = v \times A \qquad A = \frac{\pi}{4} \times (D_{\text{teórico}})^2$$

- Una vez calculado, se busca un conducto con dimensiones adecuadas, siempre con capacidad mayor de la permitida. Entonces, se obtendrán A y H, y con estas dos obtendremos el Diámetro equivalente.
- ΔP accesor: Corresponderá a las pérdidas de carga singulares. En mm.c.a.
- ΔP en conducto: serán las pérdidas de carga correspondientes a cada conducto. En mm.c.a. (Calculadas con el software del fabricante ISOVER).
- ΔP comp.: serán las pérdidas de carga correspondientes a las compuertas cortafuego (3mm.c.a.), a los reguladores de caudal (4mm.c.a), y a las rejillas de los conductos de retorno (1 y 1,5 mm.c.a) según sus dimensiones.
- Nota: los tramos F2-F1 y H2-H1, corresponden a los conductos de unión la planta baja y la entreplanta.

Conductos circulares
instalados

RED DE IMPULSIÓN DE AIRE

Tramo	Long. (m)	Caudal (m ³ /h)	Vel. (m/s)	Ø teor. (mm)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	Ø equiv. (mm)	ΔP accesor. (mm.c.a)	ΔP en conducto (mm.c.a)	ΔP comp. (mm.c.a)	ΔP tramo (mm.c.a)	ΔP acum. (mm.c.a)
A-B	4,5	324	4,2	166	20	15	300	189	0,35	0,41	3	3,76	3,76
B-1	3,9	36	2,2	77	15	5	75	100	0,15	0,22		0,37	4,13
B-C	6,4	288	3,9	162	15	15	225	164	0,04	0,93	4	4,96	9,10
C-2	2,2	72	2,7	98	10	10	100	115	0,12	0,18		0,31	9,40
C-D	5,6	216	3,5	148	20	10	200	153	0,35	0,69		1,04	10,44
E-3	1,1	72	2,7	98	10	10	100	115	0,07	0,09		0,16	10,60
D-E	1,5	72	2,7	98	10	10	100	110	0,14	0,13		0,26	10,86
E-4	4,3	72	2,7	98	10	10	100	115	0,27	0,36		0,63	11,49
D-F2	5,1	144	3,3	125	15	10	150	134	0,09	0,58	4	4,66	16,15
F2-F1	3,0	144	3,3	125	15	10	150	134	0,07	0,34		0,41	16,56
F1-G	2,4	144	3,3	125	15	10	150	134	0,03	0,27		0,31	16,87
G-5	1,4	36	2,2	77	15	5	75	100	0,05	0,08		0,13	17,00
G-H	5,7	108	3	113	15	10	150	134	0,16	0,38	4	4,54	21,54
H-6	2,3	36	2,2	77	15	5	75	100	0,09	0,13		0,22	21,76
H-I	9,0	72	2,7	98	10	10	100	110	0,14	0,75	4	4,89	26,65
I-7	2,4	72	2,7	98	10	10	100	115	0,15	0,20		0,35	27,00
I-8	7,0	72	2,7	98	10	10	100	115	0,44	0,59		1,02	28,02

RED DE RETORNO DE AIRE

Tramo	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Vel. (m/s)	Ø teór. (mm)	A (cm)	H (cm)	Área (cm²)	Ø equiv. (mm)	ΔP accesor. (mm.c.a)	ΔP en conducto (mm.c.a)	ΔP comp. (mm.c.a)	ΔP tramo (mm.c.a)	ΔP acum. (mm.c.a)	ΔP rejillas (mm.c.a)
A-B	4,40	324	4,2	166	20	15	300	189	0,34	0,40	4	4,74	4,74	
B-C	0,75	36	2,2	77	15	5	75	92	0,03	0,04		0,07	4,81	1,5
B-D	7,20	288	3,9	162	15	15	225	164	0,05	1,05	3	4,09	7,40	
D-E	0,75	72	2,7	98	10	10	100	110	0,07	0,06		0,13	7,54	1
D-F	9,20	216	3,5	148	20	10	200	153	0,58	1,13	3	4,70	11,24	
F-G	0,75	72	2,7	98	10	10	100	110	0,07	0,06		0,13	11,37	1
F-H2	1,20	144	3,3	125	15	10	150	134	0,03	0,14		0,17	10,53	
H2-H1	3,00	144	3,3	125	15	10	150	134	0,07	0,34		0,41	10,94	
H1-I	4,30	144	3,3	125	15	10	150	134	0,10	0,49		0,59	11,54	
I-J	1,10	36	2,2	77	15	5	75	92	0,04	0,06		0,10	11,64	1,5
I-K	7,60	108	3	113	15	10	150	134	0,22	0,50	3	3,72	13,86	
K-L	1,10	108	3	113	15	10	150	134	0,03	0,07	3	3,10	16,97	
L-M	1,30	72	2,7	98	10	10	100	110	0,02	0,11		0,13	17,09	1
L-N	1,60	36	2,2	77	15	5	75	92	0,02	0,09		0,11	16,21	
N-O	0,95	36	2,2	77	15	5	75	92	0,01	0,05		0,07	16,28	1,5

12.10.6. Selección del climatizador

A la hora de la elección del climatizador que más se ajuste a las necesidades de la ventilación y climatización del taller, se debe conocer la potencia de las baterías de frío y calor de dicho climatizador. Esta viene dada:

$$Pot = Q \times \delta \times Cp \times \Delta T$$

Siendo:

- Pot = potencia que tiene que suministrar (Kcal/h)
- Q = caudal de aire (m³/h)
- δ = densidad del aire (Kg/m³)
- Cp = calor específico del aire (Kcal/h kg)
- ΔT = salto térmico entre el exterior y el interior. En invierno la temperatura en el exterior es -4°C y en el interior de 21°C. Mientras que en verano la temperatura en el exterior es de 32°C y la interior de 24°C.

$$Pot\ calorífica = 330 \times 1.2 \times 0.24 \times 25 = 2376\ Kcal/h$$

$$Pot\ calorífica = 2,763\ kW$$

$$Pot\ frigorífica = 330 \times 1.2 \times 0.24 \times 8 = 760,32\ Kcal/h$$

$$Pot\ frigorífica = 0,884\ kW$$

Sabiendo que el caudal máximo es 330 m³/h, se deja algo de margen, y mirando a las **Unidades de Tratamiento de Aire (UTA)** de la marca **BIKAK**, las que más se aproximan a la instalación de la que partimos son los **modelos BKL**. Ver **anexo X**

Se elige el modelo **BKL-09**, y las características más importantes son las siguientes:

Caudal (m3/h)	500	Clase de aislamiento	B
Nº ventiladores	1	Potencia (W) // Intensidad (A)	158 // 1,27
Temp. Máxima (°C)	80	Potencia Sonora (dB)	61,21
Dimensiones	Ancho : 770	Alto: 370	Largo: 800
Prestaciones Baterías frío (4 FILAS)		Prestaciones Baterías calor (4 FILAS)	
Potencia (kW)	3,01	Potencia (kW)	6,43

12.11. SISTEMA DE INSTALACIÓN: NAVE Y FUTURA AMPLIACIÓN

12.11.1. Selección de la bomba de calor aire-aire

Para la instalación de una bomba de calor aire-aire “roof-top” se debe saber la potencia necesaria para vencer a las cargas térmicas.

La **carga térmica por refrigeración es de 149,069 kW**, mientras que la **carga térmica por calefacción asciende a 266,850 kW**.

Se busca en el fabricante **CIAT**, y se seleccionará un **sistema de climatización roof-top condensado por aire**, exactamente de la **serie RPF-IPF 1100**, con 4 circuitos frigoríficos y 4 compresores. Ver **Anexo XI**



Características:

Potencia frigorífica (kW)	257,5	Potencia absorbida (kW)	88,2
Potencia calorífica (kW)	267,6	Caudal aire ventilador interior (m ³ /h)	42000
Ventiladores exteriores	6	Ventiladores impulsión/nº turbinas	1/3
Tipo compresor	Scroll	Nº compresores	4
Refrigerante	R-410A	Acometida	3 hilos + Tierra + Neutro
Dimensiones (m) LargoxAnchoxAlto	6,316x2,205x2,095	Peso (Kg)	3022

12.11.2. Selección del recuperador de aire

A parte del sistema de climatización aire-aire, se va a instalar un recuperador de calor estático de flujo cruzado.

Para su elección se debe tener en cuenta el caudal de aire necesario para la ventilación. En este caso, la nave principal necesita un caudal de 3945,67 m³/h, y la futura ampliación un caudal de 1089,41 m³/h.

Si sumamos estos valores nos da un caudal total de 5035,08 m³/h.

Se ha seleccionado un recuperador de la marca HITECSA, consiste como se decía anteriormente de un recuperador de calor estático de flujo cruzado cuyo modelo es RCAH60. Ver **Anexo XII**



Características:

Caudal aire máximo (m ³ /h)	6000	Presión estática disp.(Pa)	188
Eficiencia (%)	53,1	Potencia recuperada (kW)	26,5
Alimentación (V)	400	Intensidad máxima (A)	10,8
Nivel sonoro a 1m (dB (A))	64,5	Acometida	3 hilos + Tierra + Neutro
Dimensiones (mm) LargoxAnchoxAlto	1900x1450x755	Peso (Kg)	273

12.11.3. Cálculo conductos

En el siguiente apartado se calculan los conductos de aire que irán instalados en la nave, tanto del **roof-top** como los del **recuperador de aire**. Para los cálculos se ha empleado

el mismo procedimiento que para el cálculo de conductos de la parte de oficina planta baja y entreplanta.

a) Conductos del roof-top

Para el cálculo, habrá que tener en cuenta el caudal máximo que pueden proporcionar los ventiladores del interior de la bomba de calor aire-aire (roof-top) instalado. En este caso ese caudal es de 42000 m³/h.

RED DE IMPULSIÓN DE AIRE ROOF-TOP

Tramo	Long. (m)	Caudal (m ³ /h)	Vel. (m/s)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	ΔP accesor. (mm.c.a)	ΔP en conducto (mm.c.a)	ΔP tramo (mm.c.a)	ΔP acum. (mm.c.a)
AB	3,0	42000	12,80	100	95	9500	0,95	0,422	1,37	1,37
BC	16,5	21000	9,90	100	60	6000	1,76	2,086	3,85	5,22
CD	6,5	16500	8,99	85	60	5100	1,45	0,776	2,23	7,45
DE	5,5	11300	8,15	70	55	3850	1,20	0,650	1,85	9,30
EF	5,5	8500	7,33	65	50	3250	0,97	0,578	1,55	10,84
FG	7,2	6000	6,83	50	50	2500	0,84	0,757	1,60	12,44
GH	7,0	4500	6,23	40	50	2000	0,70	0,749	1,45	13,89
BI	16,5	21000	9,90	100	60	6000	1,76	2,086	3,85	5,22
IJ	6,5	16500	8,99	85	60	5100	1,45	0,776	2,23	7,45
JK	5,5	11300	8,15	70	55	3850	1,20	0,650	1,85	9,30
KL	5,5	8500	7,33	65	50	3250	0,97	0,578	1,55	10,84
LM	7,2	6000	6,83	50	50	2500	0,84	0,757	1,60	12,44
MN	7	4500	6,23	40	50	2000	0,70	0,749	1,45	13,89

RED DE RETORNO DE AIRE ROOF-TOP

Tramo	Long. (m)	Caudal (m ³ /h)	Vel. (m/s)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	ΔP accesor. (mm.c.a)	ΔP en conducto (mm.c.a)	ΔP tramo (mm.c.a)	ΔP acum. (mm.c.a)
AB	7,0	42000	13,73	100	85	7650	1,13	1,300	2,43	2,43
BC	5,0	30000	12,35	90	75	6750	0,92	0,883	1,80	4,23
CD	5,0	24500	11,44	85	70	5950	0,79	0,832	1,62	5,85
DE	4,0	21000	10,42	80	70	5600	0,65	0,725	1,38	7,22
EF	4,5	17300	9,81	70	70	4900	0,58	0,634	1,21	8,43
FG	4,0	14000	9,20	65	65	4225	0,51	0,547	1,05	9,49
GH	3,0	10000	7,72	60	60	3600	0,36	0,328	0,69	10,17
HI	2,5	5500	6,20	55	45	2475	0,23	0,018	0,25	10,42

b) Conductos recuperador de aire

RED DE IMPULSIÓN DE AIRE

Tramo	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Vel. (m/s)	A (cm)	H (cm)	Área (cm²)	ΔP accesor. (mm.c.a)	ΔP en conducto (mm.c.a)	ΔP tramo (mm.c.a)	ΔP acum. (mm.c.a)
AB	7,4	6000	8,00	70	30	2100	1,92	1,320	3,24	3,24
BC	6,1	6000	8,00	70	30	2100	1,92	1,089	3,01	6,25
CD	5,0	5000	7,12	65	30	1950	1,52	0,750	2,27	8,52
DE	4,5	4600	7,10	60	30	1800	1,51	0,694	2,21	10,73
EF	3,0	4100	6,90	55	30	1650	1,43	0,456	1,88	12,61
FG	3,0	3800	6,40	55	30	1650	1,23	0,398	1,63	14,24
GH	6,0	3200	6,00	50	30	1500	1,08	0,722	1,80	16,04
HI	3,0	2500	5,56	50	25	1250	0,93	0,370	1,30	17,34
IJ	3,0	2000	5,50	40	25	1000	0,91	0,407	1,31	18,65
JK	3,0	1000	4,8	30	20	600	0,69	0,398	1,09	19,74

RED DE RETORNO DE AIRE

Tramo	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Vel. (m/s)	A (cm)	H (cm)	Área (cm²)	ΔP accesor. (mm.c.a)	ΔP en conducto (mm.c.a)	ΔP tramo (mm.c.a)	ΔP acum. (mm.c.a)
AB	7,4	6000	8,00	70	30	2100	1,92	1,320	3,24	3,24
BC	6,1	6000	8,00	70	30	2100	1,92	1,089	3,01	6,25
CD	5,0	5000	7,12	65	30	1950	1,52	0,750	2,27	8,52
DE	4,5	4600	7,10	60	30	1800	1,51	0,694	2,21	10,73
EF	3,0	4100	6,90	55	30	1650	1,43	0,456	1,88	12,61
FG	3,0	3800	6,40	55	30	1650	1,23	0,398	1,63	14,24
GH	6,0	3200	6,00	50	30	1500	1,08	0,722	1,80	16,04
HI	3,0	2500	5,56	50	25	1250	0,93	0,370	1,30	17,34
IJ	3,0	2000	5,50	40	25	1000	0,91	0,407	1,31	18,65
JK	3,0	1000	4,8	30	20	600	0,69	0,398	1,09	19,74

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

13. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el siguiente apartado se tratará de definir los requisitos y condiciones que debe cumplir la nave industrial, con respecto al **Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/2004, de 3 de diciembre)** además del cálculo y diseño las instalaciones de protección contra incendios.

13.1. NORMATIVA

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.
- Norma básica de la edificación, aprobada por el Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, derogada desde el 29 de septiembre de 2006, por lo que se deberá aplicar, en sustitución de la misma, el Código Técnico de la Edificación (CTE) “Seguridad en caso de incendio” (SI).
- Código Técnico de la Edificación (CTE) “Seguridad en caso de incendio” (SI).
- Real Decreto 485/1997, que regula que el lugar de emplazamiento de las señales luminosas y luminiscentes para los sistemas de seguridad y contra incendios.
- Norma UNE 157653:2008, criterios generales para la elaboración de Proyectos Contra Incendios en edificios y en establecimientos.

13.2. SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO

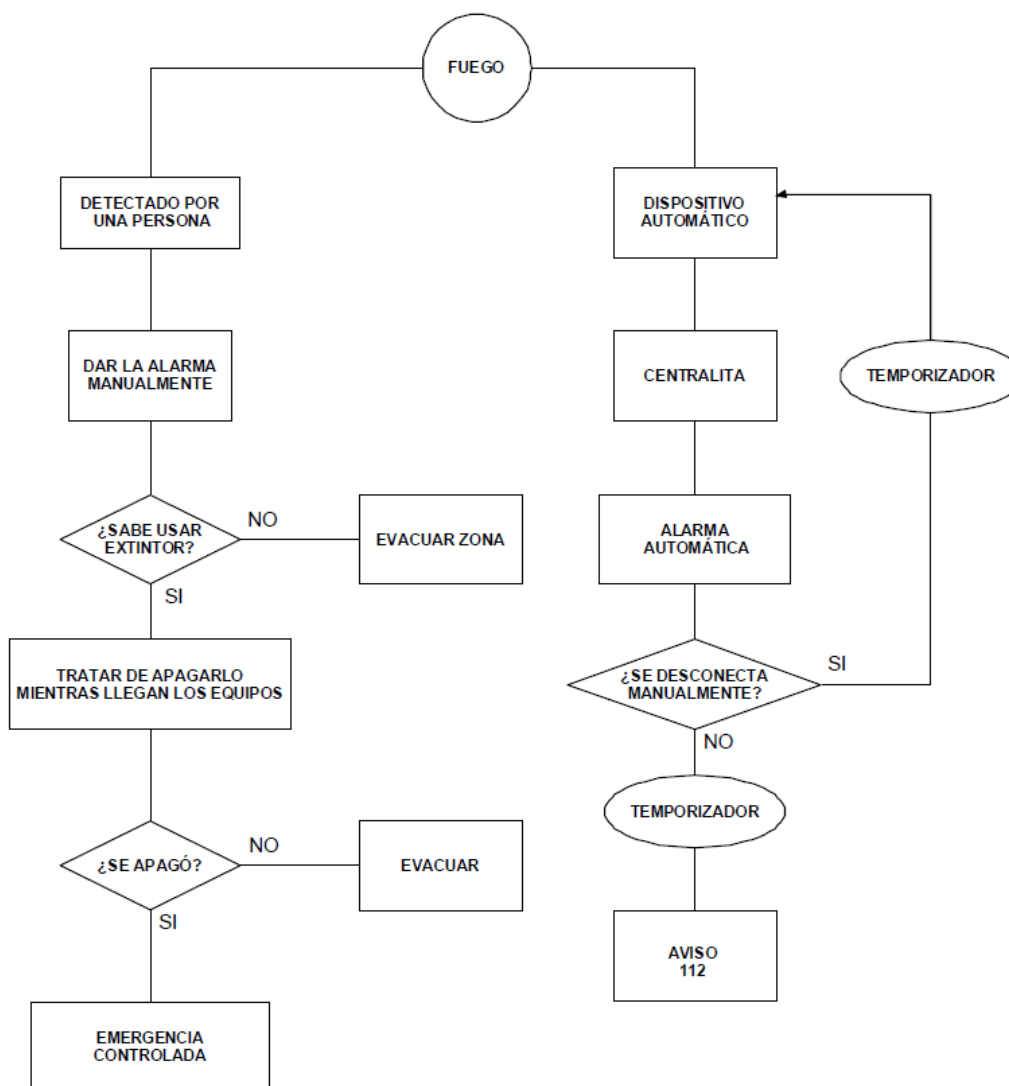
De acuerdo a la disposición de la nave y al conjunto de actividades que se van a realizar, se pueden diferenciar 6 sectores de incendio.

ZONA	SUPERFICIES útiles (m²)	SECTORES
Aseos, entrada, sala de espera, oficina administrativo y zona de peritaje	122	1
Compra-venta de coches	100	1
Entreplanta (comedor, aseos, vestuario, sala de calefacción y despacho gerente)	89,7	1
Zona de chapa y zona montaje/desmontaje	176,71	2
Zona pre-pintura (almacén pinturas)	121,68	2
Cabina pintura y almacén de repuestos	69	2
Futura ampliación	197,42	2
Total	876 m²	

Las oficinas, aseos, la sala de compra-venta de coches, y la entreplanta, al no desarrollar una actividad industrial propiamente dicha, quedan sujetas al **Código Técnico de Edificación CTE** actualmente en vigor. (Sector 1).

El resto de dependencias (Sector 2) al desarrollar actividades industriales (según el **Art.2.a del Real Decreto 2267/2004**) o de almacenamiento industrial (según el **Art.2.b del Real Decreto 2267/2004**) entran dentro del ámbito de aplicación de este Real Decreto.

13.3. PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS



13.4. CARACTERIZACIÓN DE LA NAVE

De acuerdo al Real Decreto 2267/2004, los establecimientos industriales se pueden clasificar en diferentes niveles, según su configuración y ubicación con relación a su entorno.

En este caso, el taller de reparación de chapa y pintura será un establecimiento industrial de **TIPO C**, puesto que está **ubicado en su totalidad en un edificio**, el cual **está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar un incendio.**

Como se indica al inicio del proyecto en Antecedentes, la nave tiene a cada lado 5 metros de separación con respecto a las 2 naves colindantes, los cuales se utilizan como travesía entre la campa delantera y trasera, por tanto no se depositarán elementos intermedios y se cumplirán las especificaciones marcadas.

Según el artículo 3.1 del Anexo I de dicho decreto para los establecimientos industriales de TIPO C (como es el caso), se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

13.5. RIESGO INTRÍSECO Y CARGA DE FUEGO

13.5.1. Sector 1

El nivel de riesgo intrínseco del sector 1 de incendio, se evalúa de la siguiente forma:

$$Q_s = \frac{\sum_l^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times Ra$$

Donde:

- Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- q_{si} : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- S_i : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego.
- C_i : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existan en el sector de incendio.
- Ra : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación y almacenamiento.
- A : superficie ocupada del área de incendio.

Si existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad C_i , de cada combustible, aparecen en la **tabla 1.1 del Real Decreto 2267/2004**.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación (R_a) y la densidad de carga de fuego (q_{si}), pueden deducirse de la **tabla 1.2 del Real Decreto 2267/2004**.

Los valores del poder calorífico q_i , de cada combustible pueden deducirse de la **tabla 1.4 del Real Decreto 2267/2004**.

Según qué valor de Densidad de carga del fuego (Q_s) que salga, se acudirá a la **tabla 1.3 del Real Decreto 2267/2004** (mostrada a continuación), para obtener el nivel de riesgo intrínseco de cada sector.

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1 $Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2 $100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3 $200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4 $300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5 $400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6 $800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7 $1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8 $3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Se escogerán los siguientes valores comunes a las **3 zonas del sector 1**:

$$C_i = 1,30$$

$$R_a = 1,00$$

$$Q_{si} = 145 \text{ Mcal/m}^2$$

$$A = 122 + 100 + 89,7 = 311,7 \text{ m}^2$$

- **Aseos, sala de espera, oficina administrativo y zona de peritaje**

$$\text{Superficie: } 122 \text{ m}^2$$

$$Q_s = \frac{\sum_i^i 145 \times 122 \times 1,30}{311,7} \times 1,00 = 73,779 \text{ Mcal/m}^2$$

- **Sala compra-venta vehículos**

$$\text{Superficie: } 100 \text{ m}^2$$

$$Q_s = \frac{\sum_i^i 145 \times 100 \times 1,30}{311,7} \times 1,00 = 60,475 \text{ Mcal/m}^2$$

- **Entreplanta (comedor, aseos, vestuario, sala de calefacción y despacho gerente)**

Superficie: 89,7 m²

$$Q_s = \frac{\sum_i^i 145 \times 89,7 \times 1,30}{311,7} \times 1,00 = 54,246 \text{ Mcal/m}^2$$

La densidad de carga de fuego, ponderada y corregida (Qs), se considera que es la mayor de todas: Qs = 73,779 Mcal/m², por tanto, el **riesgo intrínseco del SECTOR 1 es BAJO 1**.

13.5.2. Sector 2

El nivel intrínseco del **sector 2** de incendio, se evalúa de la siguiente forma:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_i \times G_i \times C_i}{A} \times Ra$$

Donde:

- Qs: densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existan en el sector de incendio.
- G_i: Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- q_i: Poder calorífico, en MJ/Kg o Mcal/Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Se tomarán:

$$C_i = 1,3$$

$$q_i = 10 \text{ Mcal/m}^2$$

$$Ra = 1,5$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para cada zona del sector 2:

ZONA	Gi (Kg)	ÁREA (m ²)	Qs (Mcal/m ²)
Zona de chapa y zona montaje/desmontaje	5000	176,71	551,751
Zona pre-pintura (almacén pinturas)	4000	121,68	641,025
Cabina pintura y almacén de repuestos	3000	69,00	847,826
Futura ampliación	1000	197,42	98,774

La densidad de carga de fuego, ponderada y corregida (Qs), se considera que es la mayor de todas: $Qs = 847,826 \text{ Mcal/m}^2$, por tanto, el **riesgo intrínseco del SECTOR 2 es ALTO 6**.

13.6. EVACUACIÓN

- Salidas:

La disposición adoptada para las puertas, así como la anchura de las mismas es superior al mínimo exigido en el **Real Decreto 2267/2004**. En él se especifica que las puertas deben tener un ancho igual o superior a los 2 metros, y se debe encontrar una salida a menos de 25 metros de cualquier parte de la nave.

La nave principal dispone de 4 salidas de evacuación, todas ellas directas al exterior, y una más (puerta que une nave principal con futura ampliación) que no es directa al exterior, pero sólo sería necesario cruzar otra puerta más. La puerta principal es 5x5 metros (al igual que la que une la nave principal con la futura ampliación), la de compra-venta de coches es de 5 metros de ancho por 2,2m de alto. Luego se situarán dos puertas de emergencia de 2 metros de ancho por 2,10 de alto. (Una de ellas dentro de la cabina de pintura, y la otra en la zona de chapa).

- Vías de evacuación:

Cada zona, en función de su superficie y recorridos de evacuación, dispone de una salida o bien dos salidas opuestas y alejadas. En los planos se han detallado todas las salidas de las que se dispone en el edificio, así como los recorridos máximos de evacuación, cumpliendo lo siguiente:

Cada recinto dispondrá de una salida, si el recorrido máximo de evacuación desde cualquier punto ocupable, es inferior a 25 metros.

En el caso de que dicho recorrido sea superior a 25 metros, se han dispuesto dos salidas opuestas y alejadas.

En el caso de dos salidas, ningún punto de origen de evacuación, distará más de 50 metros de una salida del edificio u otro sector de incendio independiente.

La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación, hasta algún punto que partan dos recorridos alternativos, no será mayor de 25 metros.

- Pasillos:

Según las indicaciones dadas en el **Real Decreto 2267/2004**, los pasillos deben de tener como mínimo una anchura de 1 metro.

Existen 3 pasillos en la nave, **uno está en la entreplanta** y da acceso a todos los locales de la parte de arriba de la nave, **el otro está entre la oficina del administrativo y la sala compra-venta**, y **el mayor es el que cruza la nave**, separando las distintas zonas de trabajo del taller.

Este último, es importante que no se sitúen obstáculos o vehículos en él, puesto que en caso de evacuación dificultaría la salida de los ocupantes de la nave hacia el exterior. La anchura de estos 3 pasillos es superior, a la anchura mínima indicada.

13.7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

13.7.1. Sistema manual de alarma de incendios

En aplicación del **apartado 4 del Anexo III del Reglamento de Seguridad** contra incendios en establecimientos industriales, se decide proyectar la instalación de un sistema manual de alarma de incendios.

La instalación estará prevista:

- **4 pulsadores convencionales con tapa de la marca NOTIFIER.** Consistirán en unos pulsadores de alarma rearmable con contacto NA y resistencia de 470 Ω , como el de la siguiente imagen:

Equipos convencionales

Pulsadores convencionales

M1A-R470SF-K013-01

Pulsador de alarma rearmable con contacto NA y resistencia 470 Ω



Aprobación: Lloyd's Register para Marina

Pulsador de alarma rearmable de color rojo para sistemas convencionales. Diseñado para uso exclusivo en interiores y montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar.

Características técnicas

Tensión de funcionamiento	30 Vcc
Temperatura de funcionamiento	30 °C ... 70 °C
Índice de protección	IP 24D
Especificaciones	EN 54-11:2001
Color	similar RAL 3001
Peso	aprox. 180 g
Dimensiones	A: 89 mm H: 93.5 mm F: 59.5 mm
Certificado	0832-CPD-0642



Incorpora caja para montaje en superficie PS031W, llave para rearme y resistencia de alarma de 470 ohmios. No incluye tapa protectora de plástico. Disponible también con rotura de cristal.

Estos pulsadores, estarán indicados con la siguiente señal, y cuando se pulse alguno de ellos la alarma empezará a sonar.



- **1 centralita de detección de monóxido de carbono de 2 zonas** de la marca GRUPO AGUILERA:

Central de 2 Zonas

ref: AE/CO-Z2M



- Con capacidad para controlar 31 detectores analógicos direccionables de CO.
- Tres salidas de maniobras por relés y tres niveles de detección programables por zona.
- Display LCD de 2 x 40 caracteres para presentación de información.
- 4 teclas de control para configurar la instalación.
- Alternancia del arranque en los grupos de extracción para equilibrar su envejecimiento.
- Opción de programar los extractores para que arranquen, unos minutos, cada dos o tres horas y limpien el ambiente del recinto.
- Estabilizador de consumo en los bucles de detectores.
- Medidas de la cabina: 260x336x120 mm
- Consumo en reposo: 140 mA

- **5 campanas emisoras de señales acústicas** de la marca DURAN ELECTRÓNICA, 3 de ellas se situarán en el interior y 2 en el exterior.

7 CARACTERÍSTICAS

TÉCNICAS	ELÉCTRICAS	MECÁNICAS
Sirena con altavoz piezocerámico	Tensión de alimentación	22 A 28 Vcc
	Corriente nominal a 24V en reposo	3 mA
Flash destelleante	Corriente nominal a 24V en alarma	220mA
	Potencia acústica ²	105 dB nominal a 1 metro
	Frecuencias de la sirena	2.8 a 3.1 kHz ± 3%
	Ciclo de sonido	~ 1 min. ON y ~ 1 min. OFF
	Cadencia luz lanzadestellos	1 flash/s nominal
	Temp. de funcionamiento	-20 a 60 °C
	Temp. de almacenamiento	-20 a 60 °C
	Entradas con polarización	



². Depende de la instalación y la alimentación

¹. Depende del tipo de pared o de techo



C/ Tomás Bretón, 50
28045 MADRID - España
Tel.- + 34 91 528 93 75 Fax.- + 34 91 527 58 19
duran@duranelectronica.com - www.duranelectronica.com



DURAN
electrónica®

E-ficha SIREX-v01

13.7.2. Extintores

En la instalación se encontrarán dos tipos de extintores de la marca LEYMO:

- 20 extintores portátiles de polvo químico polivalente ABC, de 6 kg. de capacidad de agente extintor, grado de eficacia 21A-113B-C. En previsión de fuegos de origen furtivo.
- 4 extintores portátiles de polvo de CO₂, de 5 kg. de agente extintor, con grado de eficacia 70B. En previsión de fuegos de origen eléctrico.

Modelo 6 Kg.

Altura: 515 mm.

Diámetro: 152 mm.

Carga neta: 6 Kg.

Peso total: 9,5 Kg.

Agente extintor: Polvo polivalente

Agente impulsor: Nitrógeno (N₂)

Eficacia: 21A-113B-C



Modelo 5 Kg.

Altura: 748 mm.

Diámetro: 140 mm.

Carga neta: 5 Kg.

Peso total: 16,8 Kg.

Agente extintor: Dióxido de carbono (CO₂)

Agente impulsor: Dióxido de carbono (CO₂)

Eficacia: 70B



A) Emplazamiento y distribución

La ubicación y número de extintores se ha previsto de tal forma, que un recorrido desde cualquier punto de la nave hasta un extintor no exceda los 15 metros de distancia.

El lugar de emplazamiento debe tener fácil visibilidad y acceso, por eso en los locales cerrados, se sitúa cerca de la puerta. Se colocarán sobre un soporte fijado, de forma que la parte superior del extintor quede preferiblemente a una altura de 1,20 metros como mínimo y como máximo 1,70 metros del suelo.

Para facilitar la visibilidad se situarán unos carteles siguiendo el reglamento encima de los puntos donde se vayan a colocar los extintores de la siguiente manera:



La ubicación de todos los extintores se refleja en los planos de **CIRCUITO DE EVACUACIÓN**.

- Mantenimiento y control de funcionamiento.

Los extintores se someterán a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento indicado a continuación:

- Se verificarán periódicamente la situación, accesibilidad y estado aparente de los mismos.
- Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas por el fabricante y cada 12 meses se verificará por el personal especializado, que se recogerán en tarjetas unidas a los extintores.

13.7.3. Sistema de Bocas de Incendio Equipadas (BIE)

Se colocarán 4 bocas de incendio equipadas (BIE) de la marca LEYMO semirrígidas de 25 mm de diámetro, una longitud de manguera 20m y con toma de 45mm conforme a las normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2.

BIE 4520

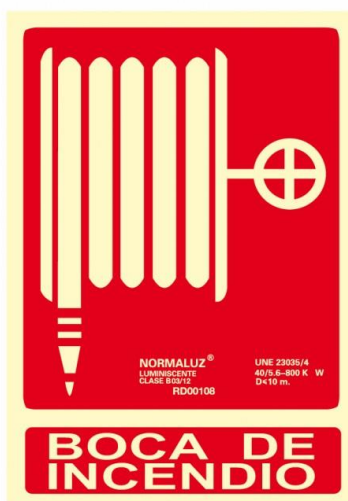


- Armario horizontal (670x500x160 mm.) fabricado en chapa pulida y pintada en epoxi-poliéster rojo RAL 3.000.
- Marco fijo para acristalar.
- Devanadera circular en chapa galvanizada pintada en epoxi rojo (350 mm.)
- Válvula de asiento 45 mm. en latón.
- Manómetro escala 0-16 Kg./cm.
- Lanza triple efecto tipo variomatic.
- Racores Barcelona 45 mm. según norma UNE 23400 "Uso ligero".
- Etiqueta "Rompase en caso de incendio".
- Manguera sintética plana de 45 mm. según norma UNE 23091 /2A (20 m.)
- Peso: 16 Kg.

Se han posicionado de tal forma que puedan cubrir todo el taller priorizando la cercanía a las zonas más peligrosas del taller como son almacenes, cabina de pintado, y zona pre-pintura, así como las zonas de reparación donde se suele usar máquinas para soldar o cortar. Estas bocas de incendio tomarán el agua de la red municipal destinada para tal efecto.

Una de ellas irá situada a la entrada de la nave, otra en la zona pre-pintura, otra irá en el interior de la cabina de pintado, y por último la cuarta BIE irá en la zona de chapa cerca de la sala de compresores. La ubicación de las diferentes bocas de incendio se plasma en los planos de **CIRCUITO DE EVACUACIÓN**.

Deberán de ir señalizadas con la siguiente señal:



Las salidas del recinto de la nave, irán señalizadas y serán fácilmente visibles desde cualquier punto.

Se dispondrá de señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse en caso de evacuación de la nave, desde el origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible a la salida. Las señales que se indican serán las siguientes:



GESTIÓN DE RESIDUOS

14. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el siguiente apartado se especificarán todos los residuos que se van a generar en el taller, clasificados según su procedencia y su peligrosidad, así como su gestión.

El objetivo es tratar de minimizar la generación de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, así como su manejo integral, implementando medidas que reduzcan costos de administración.

14.1. NORMATIVA

- **ORDEN FORAL 1926/2002, de 12 de diciembre**, del consejero de medio ambiente, ordenación del territorio y vivienda, por la que se aprueba el modelo de documento simplificado para el control y seguimiento de los residuos generados en el sector de la automoción en Navarra.
- **REAL DECRETO 1383/2002, de 20 de diciembre**, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- **REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio**, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- **REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio**, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- **Ley 22/2011, de 28 de julio**, de residuos y suelos contaminados.
- **REAL DECRETO 106/2008, de 1 de febrero**, sobre pilas acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- **REAL DECRETO 1383/2002, de diciembre**, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

14.2. RESIDUOS GENERADOS

14.2.1. Clasificación general de los residuos

A) RESIDUOS LÍQUIDOS:

Como aguas de limpieza, aguas sanitarias (duchas o lavabos), aguas pluviales, aceites lubricantes, líquido de baterías, anticongelante, agua de circuitos de refrigeración, gasolina, gasoil, etc.

B) RESIDUOS SÓLIDOS:

Piezas metálicas, plásticos, bujías, cables eléctricos, telas, lámparas, neumáticos, etc.

C) RESIDUOS GASES:

Gas refrigerante, gases de combustión, metales pesados volátiles, carbonilla, etc.

D) RESIDUOS VOLUMINOSOS:

Por su tamaño y/o densidad necesitan una gestión específica: parachoques, carrocerías, motores, palets, bidones, etc.

F) RESIDUOS URBANOS O MUNICIPALES:

Los generados en los domicilios, por ejemplo en la oficina, restos de envases y embalajes de cartón, plástico y vidrio que no hayan contenido residuos químicos.

G) RESIDUOS PELIGROSOS:

Se citarán una serie de características que permiten calificar a los **residuos** como **peligrosos**:

Explosivos.	Nocivo
Oxidante	Tóxico.
Fácilmente inflamable.	Cancerígeno.
Irritante.	Corrosivo.

RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS (NO CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS)
Aceites usados y filtros de aceite	Limaduras, virutas y partículas

	férreas
Líquidos limpiaparabrisas	Residuos soldadura
Lodos de separadora de grasas de las aguas	Envases papel, cartón, plásticos, metálicos, vidrio, textiles
Residuos de anticongelante y líquido de frenos	Neumáticos fuera de uso
Envases que contienen restos de aceites, anticongelante, líquido de frenos, aerosoles	Chatarra (Residuo urbano de tipo voluminoso)
Baterías usadas	Maderas de <i>palets</i>
Equipos eléctricos y electrónicos desechados	Vehículos al final de su vida útil
Restos de pinturas usadas	
Carbón activo de cabinas de pintura	
Polvo de lijado	
Disolventes de limpieza para piezas metálicas	
Disolventes de limpieza de equipos de aplicación de pintura usados y lodos de destilación de disolventes	

14.2.2. Código LER Residuos Generados

Según el artículo 11 del **Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la **Ley Foral 4/2005, de 22 de Marzo**, de intervención para la protección ambiental, la memoria de **Gestión de Residuos** debe incluir una “**Enumeración detallada de todos los tipos de residuos generados en la actividad, indicando su código LER**”.

Código LER, significa **Lista Europea de Residuos**. A continuación se presenta un listado de los residuos tratados en los apartados anteriores junto con su correspondiente código LER:

08 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización [FFDU] de revestimientos [pinturas, barnices y esmaltes vítreos], adhesivos, sellantes y tintas de impresión.

08 01 Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz.

08 01 11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.

08 01 17* Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.

08 01 21* Residuos de decapantes o desbarnizadores.

08 04 Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes [incluyendo productos de impermeabilización].

08 04 09* Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.

08 04 10 Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código

08 04 11* Lodos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.

11 Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea.

11 01 Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales [por ejemplo, procesos de galvanización, procesos de recubrimiento con zinc, procesos de decapado, grabado, fosfatación, desengrasado alcalino y anodización].

11 01 05* Ácidos de decapado.

11 01 06* Ácidos no especificados en otra categoría.

11 01 07* Bases de decapado.

11 01 08* Lodos de fosfatación.

11 01 09* Lodos y tortas de filtración que contienen sustancias peligrosas.

11 01 10 Lodos y tortas de filtración distintos de los especificados en el código 11 01 09.

11 01 11* Líquidos acuosos de enjuague que contienen sustancias peligrosas.

11 01 12 Líquidos acuosos de enjuague distintos de los especificados en el código 11 01 11.

11 01 13* Residuos de desengrasado que contienen sustancias peligrosas.

12 Residuos del moldeado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos

12 01 Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos.

12 01 01 Limaduras y virutas de metales ferreos.

12 01 02 Polvo y partículas de metales ferreos.

12 01 03 Limaduras y virutas de metales no ferreos.

12 01 04 Polvo y partículas de metales no ferreos.

- 12 01 05 Virutas y rebabas de plástico.
- 12 01 06* Aceites minerales de mecanizado que contienen halógenos [excepto las emulsiones o disoluciones].
- 12 01 07* Aceites minerales de mecanizado sin halógenos [excepto las emulsiones o disoluciones].
- 12 01 08* Emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos.
- 12 01 09* Emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos.
- 12 01 10* Aceites sintéticos de mecanizado.
- 12 01 12* Ceras y grasas usadas.
- 12 01 13 Residuos de soldadura.
- 12 01 14* Lodos de mecanizado que contienen sustancias peligrosas.
- 12 01 15 Lodos de mecanizado distintos de los especificados en el código 12 01 14.
- 12 01 16* Residuos de granallado o chorreado que contienen sustancias peligrosas.
- 13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos
- 13 01 Residuos de aceites hidráulicos.
- 13 01 01* Aceites hidráulicos que contienen PCB [3].
- 13 01 04* Emulsiones cloradas.
- 13 01 05* Emulsiones no cloradas.
- 13 01 09* Aceites hidráulicos minerales clorados.
- 13 01 10* Aceites hidráulicos minerales no clorados.
- 13 01 11* Aceites hidráulicos sintéticos.
- 13 01 12* Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables.
- 13 01 13* Otros aceites hidráulicos.
- 13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 04* Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 06* Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 07* Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 08* Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 07 Residuos de combustibles líquidos
- 13 07 01* Fuel oil y gasóleo.
- 13 07 02* Gasolina.

- 13 07 03* Otros combustibles [incluidas mezclas].
- 14 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos
- 14 06 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos.
- 14 06 01* Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.
- 14 06 02* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados.
- 14 06 03* Otros disolventes y mezclas de disolventes.
- 14 06 04* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados.
- 14 06 05* Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes.
- 15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.
- 15 01 Envases [incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal].
- 15 01 01 Envases de papel y cartón.
- 15 01 02 Envases de plástico.
- 15 01 03 Envases de madera.
- 15 01 04 Envases metálicos.
- 15 01 05 Envases compuestos.
- 15 01 06 Envases mezclados.
- 15 01 07 Envases de vidrio.
- 15 01 09 Envases textiles.
- 15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- 15 01 11* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa [por ejemplo, amianto].
- 15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.
- 15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
- 15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.
- 16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
- 16 01 Vehículos de diferentes medios de transporte [incluidas las máquinas no de carretera] al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos [excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08].

- 16 01 03 Neumáticos fuera de uso.
- 16 01 04* Vehículos al final de su vida útil.
- 16 01 06 Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos.
- 16 01 07* Filtros de aceite.
- 16 01 08* Componentes que contienen mercurio.
- 16 01 09* Componentes que contienen PCB.
- 16 01 10* Componentes explosivos [por ejemplo, air bags].
- 16 01 11* Zapatas de freno que contienen amianto.
- 16 01 12 Zapatas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11.
- 16 01 13* Líquidos de frenos.
- 16 01 14* Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas.
- 16 01 15 Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14.
- 16 01 16 Depósitos para gases licuados.
- 16 01 17 Metales férreos.
- 16 01 18 Metales no férreos.
- 16 01 19 Plástico.
- 16 01 20 Vidrio.
- 16 01 21* Componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 01 07 a 16 01 11, 17 01 13 y 16 01 14.
- 16 01 22 Componentes no especificados en otra categoría.
- 16 01 99 Residuos no especificados en otra categoría.
- 16 02 Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.
- 16 02 09* Transformadores y condensadores que contienen PCB.
- 16 02 10* Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09.
- 16 02 11* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.
- 16 02 12* Equipos desechados que contienen amianto libre.
- 16 02 13* Equipos desechados que contienen componentes peligrosos [4], distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.
- 16 02 15* Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.
- 16 02 16 Componentes retirados de equipos desechados, distintos de los especificados en el código 17 02 15.
- 16 03 Lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados.

- 16 03 03* Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas.
- 16 03 04 Residuos inorgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 03.
- 16 03 05* Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas.
- 16 03 06 Residuos orgánicos distintos de los especificados en el código 16 03 05.
- 16 06 Pilas y acumuladores.
- 16 06 01* Baterías de plomo.
- 16 06 02* Acumuladores de Ni-Cd.
- 16 06 03* Pilas que contienen mercurio.
- 16 06 04 Pilas alcalinas [excepto las del código 16 06 03].
- 16 06 06* Electrolito de pilas y acumuladores recogido selectivamente.

14.3. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS



14.3.1. Separación

- Separar residuos líquidos de los sólidos.
- Separar residuos peligrosos de los que no lo son.
- Separar los peligrosos por sus componentes mayoritarios.
- Separar en función del destino final.

14.3.2. Envasado

Los envases y sus cierres deberán estar contruidos de materiales no sólo resistentes al contenido sino que tampoco formen con él combinaciones peligrosas. Han de resistir las manipulaciones necesarias y no presentar defectos, como grietas en su estructura.

14.3.3. Etiquetado

Se deberán etiquetar los contenedores que contengan los residuos. Las etiquetas deberán ir bien fijadas al contenedor, en lugar bien visible y no dando lugar a equivocación.

14.3.4. Pictogramas de Riesgos

E		EXPLOSIVO	O		COMBURENTE
F		FÁCILMENTE INFLAMABLES	T		TÓXICO
F+		INFLAMABLES Y EXTREMADAMENTE INFLAMABLES	C		CORROSIVO
Xn		NOCIVO	Xi		IRRITANTE

14.4. MEDIDAS TOMADAS PARA SU GESTIÓN

Para la gestión de todos los residuos generados en el taller se debe contratar una empresa especialista en el tema. Son los gestores autorizados de residuos, los encargados de evacuar del taller de chapa y pintura todos los residuos.

Estos gestores, no se llevan los residuos diariamente, sino en función de la rapidez con la que el taller genera residuos. Supongamos que teniendo en cuenta las características de nuestro taller el gestor de residuos contratado evacuará los residuos del taller cada 15 días.

Por tanto, hay residuos que no se pueden tener dentro de la nave por su peligrosidad. Se ha ideado un sistema a seguir para llevar a cabo una buena gestión de los residuos.

En el interior de la nave, se dispondrá de una serie de contenedores (**volquetes basculantes**) ordenados, y etiquetados correctamente en función de la peligrosidad de los residuos. Dichos contenedores serán metálicos.

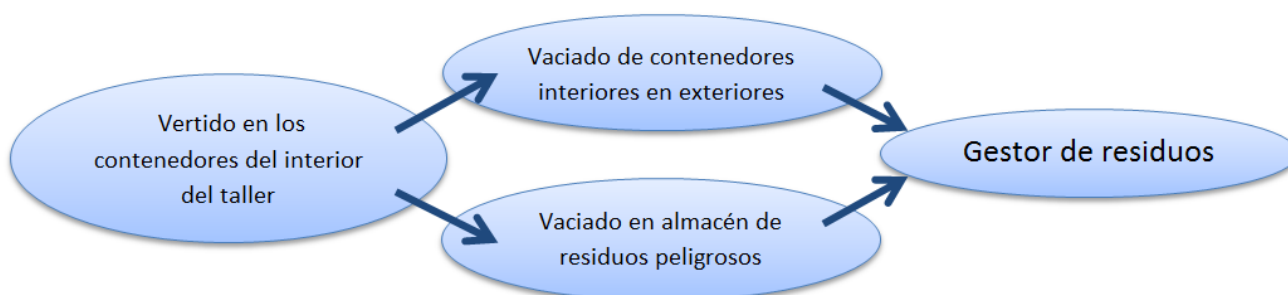
Cuando sea conveniente, los operarios sacarán al exterior dichos residuos. Parte de ellos los verterán a otros **contenedores mayores (proporcionados por el gestor de residuos)** y otros irán al **almacén de residuos peligrosos**. Cada cierto tiempo, el gestor de residuos, se encargará de evacuar todos los residuos del recinto.

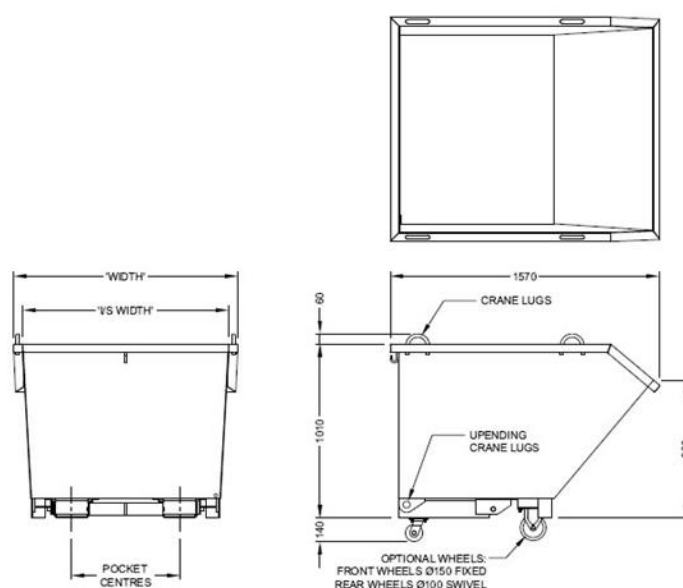
Los primeros, estarán situados entre las dos puertas traseras, bajo el tejado que existe en la parte trasera de la nave; y el almacén de residuos peligrosos, se situará al final de la campa trasera, lo más alejado posible de las puertas de la nave por seguridad. Dicho almacén estará cubierto y en él se depositarán aceites, líquidos de freno, restos de pinturas, aerosoles, etc.

En el interior, habrá contenedores para:

- Voluminosos metálicos (chatarra, restos de partes del coche...)
- Bidones de aceites, líquidos de freno, refrigerantes, restos de pintura (estos irán al almacén de la campa de residuos peligrosos).
- Papel, cartón, trapos y envases limpios.
- Baterías.
- Neumáticos
- Madera

Estos contenedores o volquetes basculantes, facilitarán al operario el vertido de los residuos en los contenedores del exterior. Bastará con coger una traspaleta eléctrica, o una carretilla elevadora, para poder trasladarlos de lugar, y elevarlos para su volcado (como se muestra en la imagen).





Para contribuir a la gestión ambiental correcta de los residuos se propone al taller:

- Adquirir productos que tengan materiales reciclados.
- Utilizar elementos cuyos desechos posean una elevada aptitud para ser reciclados.
- Rechazar los materiales que se transformen en residuos tóxicos o peligrosos al final de su uso como los elementos organoclorados. (PVC, CFC)
- Separar correctamente los residuos, depositándolos en los diferentes contenedores.

15. BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Decreto Foral 123/1997, de 5 de mayo, POR EL QUE SE REGULA LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN LOS TALLERES DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES, DE SUS

- EQUIPOS Y COMPONENTES” (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 2 de junio de 1997). Disponible en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=28088> [accedido 05/2017]
- [2] “Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERÁN CUMPLIR LAS ACTIVIDADES EMISORAS DE RUIDOS O VIBRACIONES” (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 19 de junio de 1989; corr. err., Boletín Oficial de Navarra de 17 de julio de 1989) [en línea]. Disponible en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=28772> [accedido 05/2017]
- [3] “Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL” (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 1 de abril de 2005). [En línea] Disponible en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=4047> [accedido 05/2017]
- [4] “Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, POR EL QUE SE COMPLEMENTA EL RÉGIMEN JURÍDICO SOBRE LA LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN DETERMINADAS PINTURAS Y BARNICES Y EN PRODUCTOS DE RENOVACIÓN DE ACABADO DE VEHÍCULOS” (Publicado en el BOE el 25 de febrero de 2006). [En línea] Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2006-3377 [accedido 05/2017]
- [5] “Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE DESARROLLO DE LA LEY FORAL 4/2005, DE 22 DE MARZO, DE INTERVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL” (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra el 17 de enero de 2007; corr. err., BON 4/04/2007) [en línea] Disponible en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=5485> [accedido 05/2017]
- [6] “Decreto Foral 295/1996, de 29 de julio, POR EL QUE SE ESTABLECE EL RÉGIMEN SIMPLIFICADO DE CONTROL DE LA RECOGIDA DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE RESIDUOS ESPECIALES” (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 2 de septiembre de 1996) [en línea] Disponible en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=28201> [accedido 05/2017]
- [7] “Orden Foral 1926/2002, DE 12 DE DICIEMBRE, DEL CONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA, POR LA QUE SE APRUEBA EL MODELO DE DOCUMENTO SIMPLIFICADO PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN EN NAVARRA” (Publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 30 de diciembre de 2002) [en línea] Disponible en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=28341> [accedido 05/2017]

- [8] J.A, “Taller de chapa y pintura – procesos”, *Chapa y pintura*, Geauto, octubre 17, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://getauto.es/taller-de-chapa-y-pintura-procesos/> [accedido 05/2017]
- [9] Proyecto de urbanización (PSIS) “AREA INDUSTRIAL COMARCA-2 - CENDEA DE GALAR”, DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, 2001 [en línea]. Disponible en: <http://siun.navarra.es/Instrumento.aspx?id=104213&tab=doc> [accedido 05/2017]
- [10] Empresa e Iniciativa Emprendedora (IEE). “Montar un taller de chapa y pintura” Capitulo *Equipamiento*, publicado el 10 de Febrero de 2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.empresaeiniciativaemprendedora.com/?Montar-un-Taller-de-Chapa-y&artpage=2-3> [accedido 05/2017]
- [11] Velyen. Equipamiento taller – Elevadores – “Elevador de dos columnas 4ec1800” [en línea] Disponible en: www.velyen.com/descargar-archivo/820/ficha-tecnica-4ec1800pdf/ [accedido 05/2017]
- [12] LAUNCH IBÉRICA, S.L (Barcelona), Catálogo – Pintura y preparación – Cabinas de Pintura – CCH-301. [en línea] Disponible en: <http://www.launchiberica.com/productos/pintura-preparacion/cabinas-pintura/cch-301/#prettyPhoto> [accedido 05/2017]
- [13] ISOVER SAINT-GOBAIN – Productos climatización – Conductos auto portantes. [En línea] Disponible en: <https://www.isover.es/productos-isover/productos-climatizacion> [accedido 06/2017]
- [14] SAUNIER DUVAL – Calderas – Catálogo productos. - [En línea] Disponible en: <https://www.saunierduval.es/downloads/catlogo-condensacion-sd-496926.pdf> [accedido 06/2017]
- [15] GRUPO CIAT – Roof-top, bomba de calor aire-aire – Catálogo productos. - [En línea] Disponible en: [http://www.grupociat.es/rubrique/index/spa-catalogue/33/NEW-SPACE-PF-\(GAZ\)/1770#](http://www.grupociat.es/rubrique/index/spa-catalogue/33/NEW-SPACE-PF-(GAZ)/1770#) [accedido 06/2017]
- [16] HITECSA – Recuperador de calor – Catálogo productos. - [En línea] Disponible en: http://www.hitecsa.com/wp-content/uploads/2013/04/catalogo_hitecsa_ESP.pdf [accedido 06/2017]

2- ANEXOS

Índice Anexos

- 1. Anexo I:** Imágenes nave
- 2. Anexo II:** equipamiento básico necesario
- 3. Anexo III:** ficha y características técnicas
- 4. Anexo IV:** mapa Comunidad Foral de Navarra
- 5. Anexo V:** Luminaria
- 6. Anexo VI:** Hoja características enfriadora oficinas
- 7. Anexo VII:** Hoja características caldera oficinas
- 8. Anexo VIII:** Hoja características Fan-coils oficinas
- 9. Anexo IX:** Ficha técnica conductos ventilación
- 10. Anexo X:** Climatizador BKL-09
- 11. Anexo XI:** Bomba de calor aire-aire (roof-top)
- 12. Anexo XII:** Recuperador de calor

ANEXO I





ANEXO II

Equipamiento básico necesario. Listas de maquinaria, herramientas, utillaje y materiales básicos para la puesta en marcha del taller. [10]

MAQUINARIA	HERRAMIENTAS Y UTILLAJE	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> • Un taladro de sobremesa con mordaza incorporada. • Una radial universal. • Una remachadura universal. • Una bancada universal de alineación de carrocerías con todos sus útiles. • Una plegadora de uno a dos metros de puente. • Una curvadora de tubos tipo planeradora. • Una cizalla eléctrica de pedal. • Un atornillador neumático y eléctrico. • Un útil de montaje y desmontaje de lunas. • Un banco de trabajo con dos tornillos de banco incorporados. • Elevador de dos columnas para vehículos. • Una electroesmeriladora con sistema de aspiración. • Un equipo de desabollar, tipo ventosa. • Un equipo completo de oxicorte. • Un enderezador hidráulico de 	<ul style="list-style-type: none"> • Limas de diferentes grados. • Llaves de apriete. • Pistolas de aire comprimido. • Portabrocas. • Herramientas de limpieza. • Espátulas. • Manómetro. • Amperímetros. • Broca de acero. • Cintas métricas. • Disco de pulido. • Martillo. • Tas. • Pinzas de soldar. • Punzones. • Remachadora manual • Paleta de colores. • Pinceles y brochas. • Útiles varios de chapista: ganchos, enderezadores, etcétera. • Taco de plástico para lijar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acetileno y oxígeno. • Estaño y latón. • Materiales abrasivos (muelas y discos de lija para chapa y pintura). • Juntas y materiales sellantes (preformados para aplicar por extrusión o por pulverización). • Insonorizantes. • Tornillería. • Disolventes. • Catalizadores-antioxidantes. • Adhesivos y colas. • Electroodos. • Esmaltes, barnices y lacas. • Masillas. • Bayetas antipolvo. • Esponjas. • Guantes de goma y nylon.

- | | | |
|--|--|-----------------------------------|
| carrocerías equipado con el utillaje completo, potencia 10 toneladas métricas. | • Soportes de discos. | • Lijas. |
| | • Cubo de agua desmineralizada. | • Cintas adhesivas. |
| • Un gato hidráulico de chapista portátil. | • Cuchilla de corte-bonetes para lijar. | • Papel común y plásticos. |
| • Una máquina mezcladora de pinturas, y pesado. | • Frascos o envases para productos. | • Gorro de pulir. |
| • Una máquina para la limpieza de pistolas aerográficas. | • Pistolas de succión, aerográficas y electroestáticas. | • Productos de abrillantado. |
| • Una máquina excéntrica rotativa con aspiración. | • Útiles para las reparaciones de plásticos y poliéster. | • Crema para cara (sin silicona). |
| | | • Mascarilla de pintor. |
| • Una máquina plana vibratoria con aspiración. | | • Ropa de pintor. |
| • Una máquina portátil de pulir. | | • Gafas protectoras. |
| • Un equipo de protección de cavidades y bajos de vehículos. | | • Filtro para la pintura. |
| | | • Filtros para el aire. |
| • Una pistola de aplicaciones de antigravillas. | | |
| • Una pistola de aplicación de masillas. | | |
| • Mascarillas autónomas para pintar. | | |
| • Una balanza electrónica. | | |
| • Un lector de microfibras. | | |

ANEXO III

A) Ficha técnica elevador hidráulico columnas. [11]



VelyenPremium

4EC1800

Elevador de 2 Columnas
Sin Base Asimétrico 3.500 Kg
Sincronización electrónica

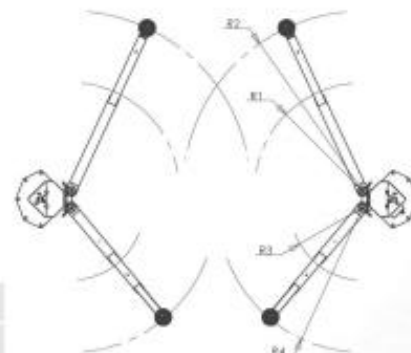
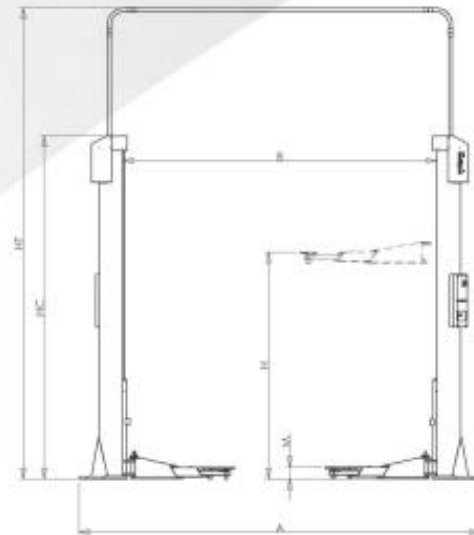


velyen Grupo **ISTOBAL**

Especialistas en Posventa · Equipamiento Taller

Características generales:

- Producto homologado y certificado de acuerdo con la nueva Directiva Europea de Maquinaria 2006/42/CE y Norma Harmonizada EN 1493:2010.
- Brazos asimétricos, permiten la apertura fácil de las puertas. Equipado con brazos telescópicos y doble calzo permitiendo coger cualquier tipo de vehículo.
- SCS Es un nuevo sistema integrado de información de Auto-Diagnosis.
- Sincronización entrecolumnas mediante detectores inductivos.
- Bajo mantenimiento: Lubricación de husillos y tuercas permanente y automática.
- Máxima estabilidad: Cachas de alta calidad aseguran la estabilidad de los carros.
- Husillos de alta resistencia. Bajada manual de los vehículos en el caso de fallo de tensión.



POSICION	mm
A	3540
B	2795
H	2000
HC	2240
HT	4040
M	95
E1	925
E2	1540
E3	620
E4	1240

Distancia entre columnas	2795 mm
Capacidad carga	3500 Kg
Altura mínima	95 mm
Altura de elevación	2000 mm
Tiempo de Elevación	45 s
Longitud Brazo	Corto: 620-1240 mm / Largo: 925-1545 mm
Anchura total	3540 mm
Altura Columna + Pasa cable Aéreo	4040 mm
Motor	Trifásico 230/400 V - 50/60 Hz. 2 x 2,4 KW

B) Ficha técnica elevador 4 columnas

</

C) Características técnicas Cabina de pintura.



[Inicio](#) > [Catálogo](#) > [Pintura y preparación](#) > [Cabinas de pintura](#) > **CCH-301**

CCH-301

Cabina para turismos (6,9x3,9x2,7 m útil) potencia 17 Kw. Iluminación 10x4 de 36W y 8x2 18W



Descripción

Detalles generales cabinas de pintura

Descripción del Producto

La **CCH-301** es igual que la **CCH-201** pero con turbinas de intracción y extracción de 7,5kW. cada una. No incluye tubería de entrada ni de salida de aire.

Especificaciones técnicas

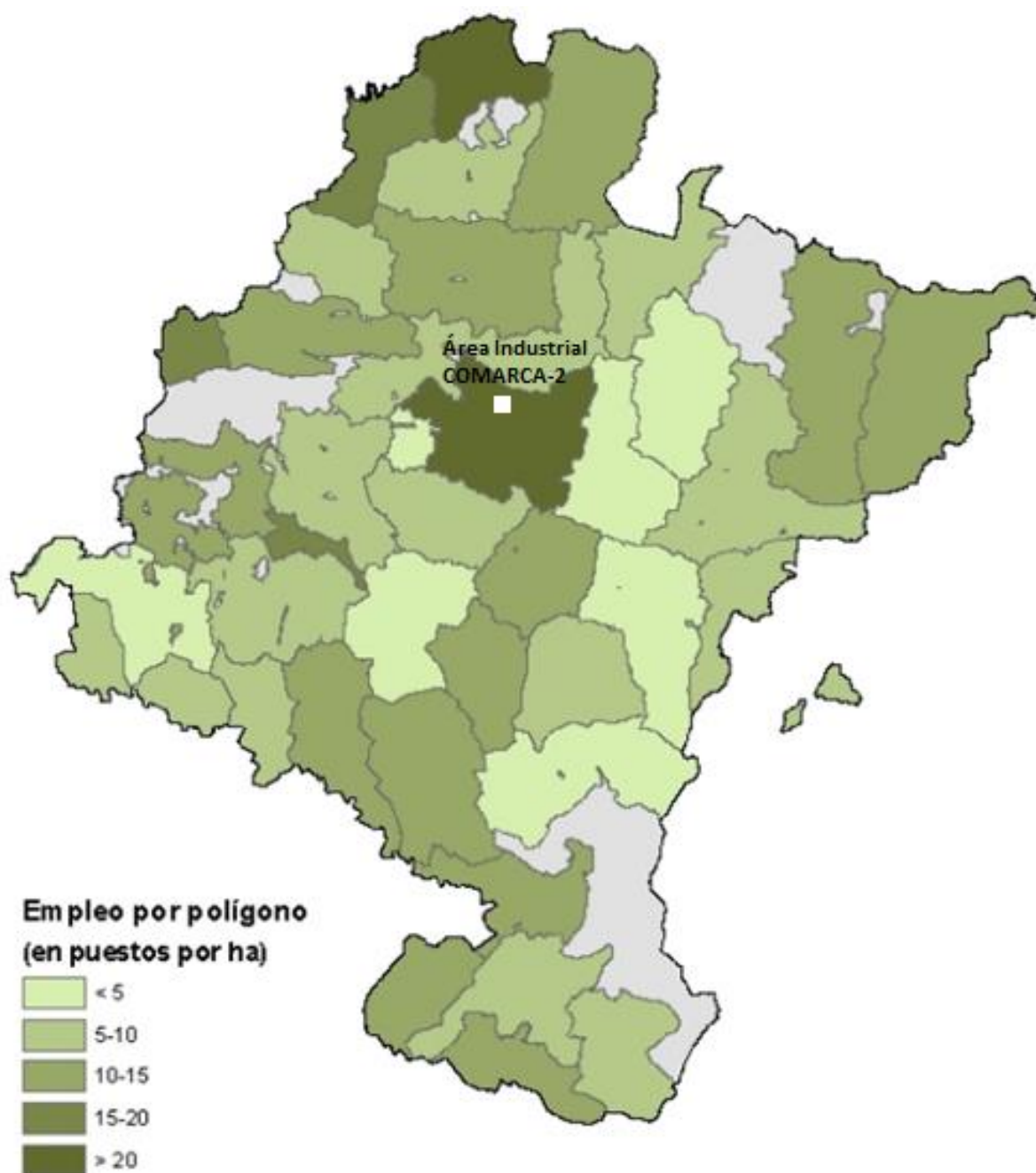
- Dimensiones externas (*): 7.0 x 5.3 x 3.5m
- Dimensiones internas (*): 6.9 x 3.9 x 2.7m
- Ancho de entrada: 3m
- Altura de entrada: 2.7m
- Capacidad de ventilación (m3/h): 27000
- Velocidad de ventilación (m/s): 0.25 - 0.35
- Circulación de aire (veces/h): 305
- Temperatura máxima de secado: 60°C - 80°C
- Consumo de combustible (Kg/hora): 6 - 8
- Consumo (kW): 17.24kW
- Quemador Riello (kCal): 183.000
- Iluminación superior (pantallas x tubos / kW): 10 x 4 / 36W
- Iluminación vertical (pantallas x tubos / kW): 8x2 18W
- Turbina de impulsión: 1 x 7,5kW
- Turbina de extracción: 1 x 7,5kW con filtro
- Número de motores: 2
- Puerta de servicio: si
- Tipo de vehículo: Turismos

* Algunas medidas de las indicadas pueden producir variaciones, consulte con su distribuidor para más información

**el dato de caudal indicado (en m3/h), está tomado a la salida del PLENUM y no a boca de turbina

ANEXO IV

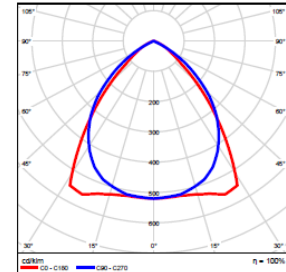
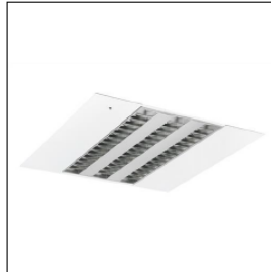
Empleo por polígono Comunidad Foral de Navarra.



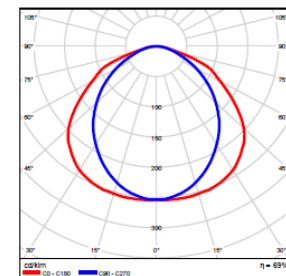
ANEXO V

Luminaria: se muestran los diferentes modelos de luminaria instalados en la nave y sus principales características.

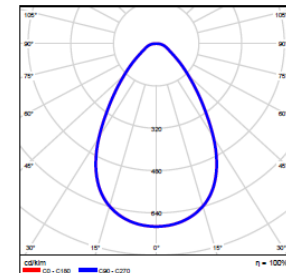
Feilo Sylvania 0052276 RANA LED 625 CP 3*LL E3 4K
Emisión de luz 1
Lámpara: 3xRANA LED 625 CP 3*LL 4K OR
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de lámparas: 4700 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 4700 lm
Potencia: 53.0 W
Rendimiento lumínico: 88.7 lm/W
Temperatura de color: 4000 K
Índice de reproducción de color: 100



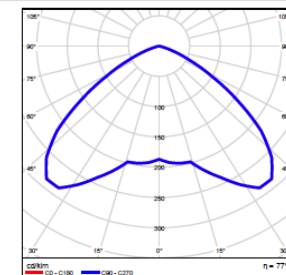
Philips Lighting 4MX091 IP64 2xTL-D58W +4MX092 T +4MX093 L-T WH
Emisión de luz 1
Lámpara: 2xTL-D58W/930
Grado de eficacia de funcionamiento: 69.04%
Flujo luminoso de lámparas: 8700 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 6007 lm
Potencia: 133.0 W
Rendimiento lumínico: 45.2 lm/W
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción de color: 100



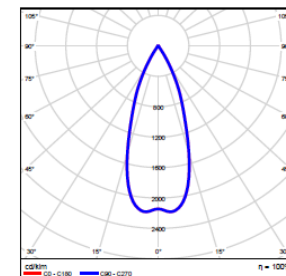
Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M MLO
Emisión de luz 1
Lámpara: 1xLLED-4000
Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de lámparas: 1590 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 1590 lm
Potencia: 23.0 W
Rendimiento lumínico: 69.1 lm/W
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción de color: 100



Philips Lighting HPK888 P-WB 1xHPI-P400W-BUS R-L
Emisión de luz 1
Lámpara: 1xHPI-P400W-BUS/743
Grado de eficacia de funcionamiento: 76.96%
Flujo luminoso de lámparas: 32500 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 25013 lm
Potencia: 428.0 W
Rendimiento lumínico: 58.4 lm/W
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción de color: 100



Philips Lighting RS551B 1xLED39S/930 WB GCG
Emisión de luz 1
Lámpara: 1xLED39S/930/-
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96%
Flujo luminoso de lámparas: 2700 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 2699 lm
Potencia: 53.0 W
Rendimiento lumínico: 50.9 lm/W
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción de color: 100



ANEXO VI

Hoja de características enfriadora oficinas planta baja y entreplanta

ANL
020/202

R410A



Aermec
participa en el Programa
EUROVENT LCP/MPR.
Los productos aliados se encuentran
en el sitio
www.eurovent-certification.com

Enfriadoras, Bombas de calor y Motocondensadoras de condensación por aire
Con ventiladores axiales
Potencia frigorífica de 5,65 a 43,70 kW
Potencia térmica de 6,27 a 45,78 kW

AIRLAN
AIRE ACONDICIONADO
AERMEC

Variable Multi Flow

VMF



- **VERSIÓN ESTÁNDAR**
- **VERSIÓN CON BOMBA DE CIRCULACIÓN**
- **VERSIÓN CON BOMBA DE CIRCULACIÓN Y DEPÓSITO ACUMULADOR**

- **VERSIÓN CON BOMBA DE ALTA EFICIENCIA**
- **POSIBILIDAD DE PRODUCIR AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)**

Características

- 11 tamaños disponibles
- Modelos solo frío, con bomba de calor y motocondensadoras
- 5 versiones disponibles:
ANL: Versión estándar
ANL P: Versión con bomba de circulación, depósito de expansión, filtro mecánico para el agua
ANL N: Versión con bomba mejorada

- ANL A: Versión con bomba de circulación, depósito de expansión, filtro mecánico para el agua, depósito acumulador
- ANL Q: Versión con bomba mejorada y acumulador
- ANL C: Versión sin evaporador
- Compresor scroll de elevado rendimiento y baja absorción eléctrica
- Presostato diferencial / flujostato de serie

- Tarjeta electrónica de control (modo control)
- Intercambiadores de alta eficiencia
- Ventiladores axiales para un funcionamiento silencioso
- Mueble metálico de protección con pintura poliéster anticorrosión

Accesorios

- BDX: Bandeja de recogida de condensación para unidad externa.
- DCPX: Dispositivo para bajas temperaturas, que permite un funcionamiento correcto, en enfriamiento, con temperaturas exteriores inferiores a los 20 °C y hasta -10 °C.
- De serie en las versiones con desecalentador
- AERSET: El accesorio AERSET permite compensar automáticamente los set de unidad a la que está conectado, basándose en una señal 0-10V MODBUS en entrada; Accesorio obligatorio: AER485 oder MODU-485A
- DRE: Dispositivo electrónico de reducción de la corriente de arranque. Reducción de aproximadamente el 30% de la corriente de arranque de la placa.
Aplicable solo en fábrica.
- KR: Resistencia eléctrica antihielo para el intercambiador de calor de placas, no está disponible para los tamaños desde el 020 hasta el 040 con acumulador Aplicable solo en fábrica.
- KRB: Kit resistencia eléctrica antihielo para

base. Aplicable solo en fábrica.

- PR3: Panel remoto simplificado. Permite realizar los controles básicos de la unidad señalando las alarmas. Posibilidad de control a distancia mediante un cable apantallado de hasta 150m.
- MODU-485A: Interfaz RS-485 para los sistemas de supervisión con protocolo MODBUS.
- AERWEB300: el dispositivo AERWEB permite el control remoto de una enfriadora mediante un ordenador común con conexión ethernet y un simple navegador; están disponibles 4 modelos: AERWEB300-6: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 6 dispositivos en red RS485; AERWEB300-18: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 18 dispositivos en red RS485; AERWEB300-6G: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 6 dispositivos en red RS485 con módem GPRS integrado; AERWEB300-18G: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 18 dispositivos en red RS485 con módem GPRS integrado;

- MULTICONTROL: permite controlar simultáneamente varias enfriadoras o bombas de calor (hasta 4), que cuentan con nuestro control MODUCONTROL, instaladas en una misma instalación. Para un uso más completo, están disponibles los siguientes accesorios:
SPLW: Sonda de agua para la instalación. De cualquier manera, generalmente es suficiente usar sondas con cada una de las enfriadoras / bombas de calor. Si se tiene un colector único de salida / retorno, se puede utilizar dicha sonda para regular la temperatura del agua común de los chiller conectados al colector o mediante la lectura de los datos.
- SDHW: Sonda agua sanitaria. A utilizar en presencia de acumulador para la regulación de la temperatura del agua producida.
- RA: Resistencia eléctrica antihielo para el acumulador. Aplicable solo en fábrica.
- VT: Soportes antivibraciones.

COMPATIBILIDAD con el SISTEMA VMF
Para mayor información sobre el sistema consulte la documentación específica.

		Accesorios disponibles										
ANL	vers.	20	25	30	40	50	70	80	90	102	152	202
PR3	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MODU-485A	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AERWEB300	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AERSET	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MULTICONTROL	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SPLW	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SDHW	TODAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DRE ¹	(*) - H - C	-	-	-	-	5	5	5	5	5 x2	5 x2	5 x2
DCPX	(*) - C	50	50	50	50	50	50	50	50	52	52	52
	H	51	51	51	51	51	51	51	51	53	53	53
VT	(*) - H - HP - C	9	9	9	9	9	9	9	9	15	15	15
	A	9	9	9	9	15	15	15	15	15	15	15
RA ²	A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BDX	(*) / P	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
	A	5	5	5	5	6	6	6	6	-	-	-
KR ^{2,3}	(*) / P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	A	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2
KRB ³		-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓

¹ Disponible solo con alimentación 400V/3 N Aplicable solo de fábrica.

² El accesorio no está disponible para las ANL 020...040 °A | HA.

³ Aplicable solo en fábrica.

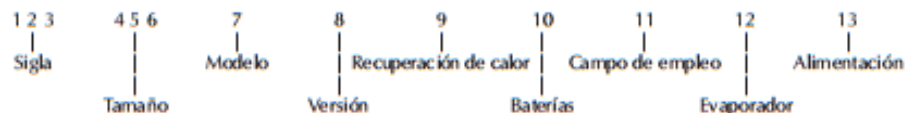
x2 Cantidad que hay que ordenar

DCPX: De serie en las versiones con desrecalentador

Selección de la unidad

Combinando de manera adecuada las diferentes opciones disponibles, es posible configurar cada modelo para satisfacer las necesidades más específicas de las instalaciones.

Configurador de campos:



Sigla

ANL

Tamaño

020, 025, 030, 040, 050, 070, 080, 090, 102, 152, 202

Modelo

- Solo frío
- H Bomba de calor

Versión

- Estándar
- P Con bomba
- N Con bomba mejorada
- del tamaño 102 al 202
- A Con acumulación y bomba
- Q Con acumulación y bomba mejorada
- del tamaño 050 al 202

Recuperación de calor

- Sin recuperadores
- D Con desrecalentador*

Baterías

- De aluminio
- R De cobre
- para los tamaños de 102 a 202 válido solo en la versión H
- S De cobre estañado
- para los tamaños de 102 a 202 válido solo en la versión H
- V Aluminio tratado
- tratamiento de cataforesis para los modelos solo frío
- pintura epoxídica para los modelos de bomba de calor

Campo de uso

- Estándar
- Temperatura agua producida a hasta 4 °C

Z Baja temperatura

- Temperatura agua producida de 4 a 0 °C

Y Baja temperatura

- Temperatura agua producida de 0 a -6 °C

Evaporador

- Estándar
- C Motocondensadora

Alimentación

- M 230V / 1 / 50 Hz
- solo para los tamaños de 120 a 040
- 400V/3N/50Hz

Atención:

- Z-Y = dichas opciones valen solo para equipos de solo frío;
- Las opciones estándar están representadas con el símbolo °;
- no están disponibles las versiones con bomba de calor sin evaporador (campo 7: opción H; campo 12: opción C);
- la alimentación monofásica (campo 13: opción M) está disponible solo para los tamaños 020 - 025 - 030 - 040.
- * El desrecalentador está disponible para los tamaños del 050 al 090 solo con acumulador, mientras en los tamaños del 102 al 202 está disponible para todas las versiones. La opción D es incompatible con la opción de baja temperatura, con la versión motocondensadora y con la opción Q, por motivos de dimensiones.

Ejemplo de sigla comercial: ANL090HAR

Esta es la unidad ANL, de tamaño 090, con bomba de calor, con acumulador y bomba, con baterías de condensación de cobre, con evaporador y con cuadro eléctrico para compresores con motores 3 N~ 400V 50 Hz.

Como se puede ver, dado que cada opción está representada de manera unívoca respecto a todas las demás, no es necesario indicar dentro de la sigla comercial, las opciones estándar (identificadas por °).

Datos técnicos

Modelo			020*	025*	030*	040*	050*	070*	080*	090*	102*	152*	202*
Potencia frigorífica	*	kW	5,65	6,15	7,44	9,53	13,31	16,39	20,35	22,14	26,34	32,69	42,60
	P A	kW	5,71	6,21	7,52	9,64	13,47	16,59	20,60	22,40	26,93	33,48	43,49
	N Q	kW	-	-	-	-	13,73	16,9	20,9	22,72	27,07	33,7	43,7
Potencia absorbida	*	kW	1,89	2,05	2,52	3,32	4,12	4,98	6,48	6,79	8,06	10,31	13,53
	P A	kW	1,92	2,07	2,52	3,30	4,10	4,92	6,39	6,69	8,07	10,53	13,79
	N Q	kW	-	-	-	-	4,18	5,01	6,48	6,79	8,46	10,58	13,83
Corriente absorbida total	230V/1	*	A	6,43	7,3	8,17	10,78	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	*	A	3,7	4,2	4,7	6,2	8,7	9,7	12,2	12,8	15,57	24,67
	230V/1	P A	A	7,20	8,07	8,96	11,59	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	P A	A	4,5	4,97	5,49	7,01	10,06	11,11	13,68	14,30	20,59	26,72
	400V/3N	N Q	A	-	-	-	-	9,66	10,74	13,33	13,96	17,77	21,18
Caudal de agua	TODAS	l/h	980	1066	1290	1651	2305	2838	3526	3836	4575	5676	7396
Pérdidas de carga	*	kPa	21	21	22	24	25	26	34	35	58	61	68
Prevalencia útil bomba	P A	kPa	60	60	59	55	82	81	69	66	84	115	90
	N Q	kPa	-	-	-	-	160	159	144	140	140	185	158
EER	*	W/W	3,00	3,00	2,96	2,87	3,23	3,29	3,14	3,26	3,27	3,17	3,15
	P A	W/W	2,98	3,00	2,98	2,92	3,28	3,37	3,22	3,35	3,34	3,18	3,15
	N Q	W/W	-	-	-	-	3,28	3,37	3,22	3,35	3,20	3,18	3,16
ESEER	*		3,43	3,43	3,4	3,33	3,74	3,82	3,65	3,71	3,85	3,99	3,94
	P A		3,5	3,54	3,55	3,48	3,85	3,97	3,8	3,95	3,96	3,94	3,82
	N Q		-	-	-	-	3,66	3,77	3,61	3,75	3,61	3,74	3,62
			020H	025H	030H	040H	050H	070H	080H	090H	102H	152H	202H
Potencia térmica	*	kW	6,27	7,08	8,49	10,70	14,12	17,44	22,40	24,46	29,31	35,35	45,78
	P A	kW	6,19	6,98	8,37	10,56	13,93	17,20	22,11	24,10	28,69	34,55	44,90
	N Q	kW	-	-	-	-	13,67	16,92	21,79	23,77	28,56	34,34	44,64
Potencia absorbida	H	kW	1,98	2,20	2,71	3,28	4,42	5,04	6,50	7,11	8,87	10,45	13,78
	P A	kW	1,98	2,19	2,68	3,23	4,37	4,95	6,36	6,91	8,87	10,67	14,06
	N Q	kW	-	-	-	-	4,45	5,04	6,46	7,02	9,30	10,72	14,08
Corriente absorbida total	230V/1	H	A	6,61	7,65	9,39	11,83	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	H	A	3,80	4,40	5,40	6,80	9,50	10,30	12,90	13,80	17,00	25,00
	230V/1	P A	A	7,38	8,43	10,19	12,64	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	P A	A	4,57	5,18	6,20	7,61	10,87	11,72	14,40	15,33	20,83	27,07
	400V/3N	N Q	A	-	-	-	-	10,48	11,36	14,06	15,00	19,25	21,44
COP	H	W/W	3,17	3,22	3,13	3,26	3,20	3,46	3,45	3,44	3,30	3,38	3,32
	P A	W/W	3,12	3,19	3,12	3,27	3,19	3,48	3,48	3,49	3,23	3,24	3,19
	N Q	W/W	-	-	-	-	3,07	3,36	3,37	3,39	3,07	3,20	3,17
Caudal de agua	TODAS	l/h	1066	1204	1445	1823	2408	2976	3818	4162	4988	6020	7795
Pérdidas de carga	H	kPa	33	37	37	34	34	36	48	65	69	68	78
Prevalencia útil bomba	P A	kPa	58	56	55	51	82	79	65	61	70	100	68
	N Q	kPa	-	-	-	-	159	157	137	132	117	174	141
Potencia frigorífica	*	kW	5,64	6,14	7,43	9,52	13,29	16,37	20,32	22,06	25,75	31,71	40,57
	P A	kW	5,71	6,21	7,52	9,64	13,47	16,59	20,59	22,4	26,33	32,47	41,41
	N Q	kW	-	-	-	-	13,73	16,87	20,9	22,72	26,47	32,65	41,63
Potencia absorbida	H	kW	1,90	2,06	2,53	3,33	4,14	5,01	6,51	6,87	8,82	10,48	14,28
	P A	kW	1,92	2,07	2,52	3,30	4,10	4,94	6,39	6,69	8,84	10,72	14,57
	N Q	kW	-	-	-	-	4,18	5,02	6,48	6,79	9,23	10,77	14,60
Corriente absorbida total	230V/1	H	A	6,43	7,30	8,17	10,78	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	H	A	3,70	4,20	4,70	6,20	8,70	9,70	12,20	12,80	15,60	24,70
	230V/1	P A	A	7,20	8,07	8,96	11,59	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	P A	A	4,47	4,97	5,49	7,01	10,06	11,11	13,68	14,30	20,56	26,67
	400V/3N	N Q	A	-	-	-	-	9,66	10,74	13,33	13,96	17,75	21,15
EER	H	W/W	2,97	2,98	2,93	2,86	3,21	3,26	3,12	3,21	2,92	3,02	2,84
	P A	W/W	2,98	3	2,98	2,92	3,28	3,36	3,22	3,35	2,98	3,03	2,84
	N Q	W/W	-	-	-	-	3,28	3,36	3,22	3,35	2,87	3,03	2,85
Caudal de agua	TODAS	l/h	980	1066	1290	1651	2305	2838	3526	3836	4472	5504	7042
Pérdidas de carga	H	kPa	30	31	32	30	34	35	44	60	55	57	62
Prevalencia útil bomba	P A	kPa	60	60	59	55	82	80	69	66	84	115	91
	N Q	kPa	-	-	-	-	160	158	144	140	140	185	159

Datos en conformidad con la normativa EN 14511:2011

REFRIGERACIÓN

Temperatura del agua de salida del evaporador 7 °C
 Temperatura agua entrada evaporador 12 °C
 Temperatura del aire exterior 35 °C

CALEFACCIÓN

Temperatura del agua en entrada condensador 40 °C
 Temperatura de salida del agua condensador 45 °C
 Temperatura del aire exterior b.s. 7 °C b.h. 6 °C

REFRIGERACIÓN para versiones C

Temperatura de evaporación 5 °C
 Temperatura del aire exterior 35 °C

Datos técnicos

				020C	025C	030C	040C	050C	070C	080C	090C	102C	152C	202C
Potencia frigorífica	TODAS	kW		5,7	6,0	7,5	9,6	13,7	16,8	20,8	22,5	26,9	33,4	43,7
Potencia absorbida	*	kW		1,85	2,05	2,5	3,3	4,1	5	6,5	6,8	8,0	10,2	13,5
Corriente absorbida total	230V/1	*	A	9,50	10,00	13,00	16,30	-	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	*	A	3,70	4,20	4,70	6,30	8,90	9,90	12,40	13,10	16,0	19,3	25,3
EER	*	WW		3,08	2,93	3,00	2,91	3,34	3,36	3,20	3,31	3,36	3,27	3,24
CONEXIONES														
Línea gas		Ø		15,88	15,88	15,88	15,88	22	22	22	28	28	28	28
Línea líquido		Ø		9,52	9,52	12,7	12,7	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88
DATOS COMUNES PARA TODAS LAS VERSIONES				020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
Datos eléctricos														
Corriente máxima (FLA)	230V/1	*	A	16,5	16,5	19,7	23,7	-	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	*	A	6,0	6,0	6,7	8,7	11,3	13,5	16,3	17,3	22,0	26,0	32,0
	230V/1	P A	A	17,32	17,33	20,54	24,56	-	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	P A	A	6,82	6,83	7,54	9,56	12,65	14,9	17,76	18,79	23,03	27,73	33,95
	400V/3N	N Q	A	-	-	-	-	12	14	17	18	24	28	34
Corriente de arranque (LRA)	230V/1	*	A	59,5	62,5	83,7	98,7	-	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	*	A	26,5	32,5	35,7	48,7	65,3	75,3	102,3	96,3	76,0	87,0	117,0
	230V/1	P A	A	60,32	63,33	84,54	99,56	-	-	-	-	-	-	-
	400V/3N	P A	A	27,32	33,33	36,54	49,56	66,65	76,7	103,76	97,79	77,03	88,73	118,95
	400V/3N	N Q	A	-	-	-	-	66,11	76,17	103,25	97,28	77,93	89,12	119,40
Grado de protección	IP24													
Compresores	scroll													
Cantidad / circuito	nº/nº			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	2/1	2/1
Control capacidad	%							0-100					0-50-100	
Gas refrigerante	tipo								R410A					
Intercambiador lado instalación														
Cantidad	nº			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conexiones hidráulicas	IN OUT	Ø		1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼	1"¼
Acumulador														
Capacidad	l			25	25	35	35	75	75	75	75	100	100	100
Ventiladores estándares axiales														
Cantidad	nº			1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Caudal de aire en frío	m³/h			2500	2500	3500	3500	7200	7200	7300	7200	14000	13500	13500
Datos sonoros														
Presión sonora	dB(A)			30	30	37	37	38	38	38	37	44	45	46
Potencia sonora	dB(A)			61	61	68	68	69	69	69	68	76	77	78

Potencia sonora

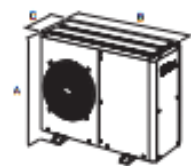
Airlan determina el valor de la potencia sonora en base a las medidas efectuadas según la normativa UNI EN ISO 9614-2, respetando las exigencias de la certificación Eurovent.

Presión sonora

Presión sonora en campo abierto, a 10 m de distancia de la superficie exterior de la unidad (según la normativa UNI EN ISO 3744)

Datos dimensionales (mm)

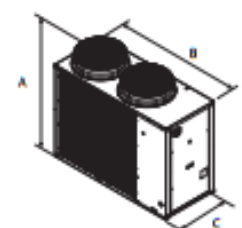
DIMENSIONES - PESOS		020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
Altura (A)	* P C mm	868	868	1000	1000	1252	1252	1252	1252			
	A mm	868	868	1015	1015	1281	1281	1281	1281	1450	1450	1450
	Q mm	-	-	-	-	1281	1281	1281	1281			
Ancho (B)	* P C mm	900	900	900	900	1124	1124	1124	1124			
	A mm	1124	1124	1124	1124	1165	1165	1165	1165	750	750	750
	Q mm	-	-	-	-	1165	1165	1165	1165			
Profundidad (C)	* P C mm	310/354*	310/354*	310/354*	310/354*	384/428*	384/428*	384/428*	384/428*			
	A mm	384/428*	384/428*	384/428*	384/428*	550	550	550	550	1750	1750	1750
	Q mm	-	-	-	-	550	550	550	550			
Modelos solo frío												
Peso	* kg	75	75	86	86	120	120	120	136	270	293	329
	P kg	77	77	91	91	127	127	163	161	288	314	350
	A kg	99	99	103	103	147	147	147	181			
	Q kg	-	-	-	-	151	151	187	187	338	364	400
	C kg	70	70	78	78	110	110	141	141			
Modelos bomba de calor												
Peso	* kg	75	75	86	86	120	120	120	136	295	322	358
	P kg	77	77	91	91	127	127	163	161	313	343	379
	A kg	99	99	103	103	147	147	147	181	363	393	429
	Q kg	-	-	-	-	151	151	187	187	423	447	457
	C kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



020 + 040 * Sin pies/con pies



050 + 090



102 - 152 - 202

ANEXO VII

Hoja de características caldera oficinas planta baja y entreplanta.



Calderas de Condensación/GUÍA DE SELECCIÓN

Calderas a gas de CONDENSACIÓN

Inventamos la tecnología, es normal que tengamos soluciones para todo. Desde las compactas THELIA hasta la caldera con más caudal de ACS DUOMAX, Saunier Duval dispone de la gama más completa de calderas de condensación del mercado con 4 tipos de acumulación y micro acumulación. Es el resultado de más de 30 años de experiencia en condensación. No podía ser de otra manera.

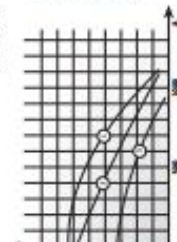


		Gran acumulación		Gama ISO altas prestaciones		Superconfort	
		DUOMAX Condens.	ISOMAX Condens.	ISOFAST Condens.	THEMAFAST Condens.	GAMA Doméstica	
Modelo	Ajuste potencia ACS (kW)	35	35	35	30	GAMA Técnica (sólo nueva ediciones)	
		A	A	A	A	THEMA Condens.	ISOTWIN Condens.
Clase EFiciency Calificación		A	A	A	A	A	A
Clase EFiciency ACS (THEMAFAST)		A/DL	A/DL	A/DL	A/DL	A/DL	A/DL
Intensidad de condensación (kW)	32,5	32	32	32,8	26,7	26,7	26,5
Intensidad en ACS (kW)	34	34,8	34,8	35,7	30,6	30,6	30,2
Caudal específico (l/min)	34,8	27,4	27,4	20,6	17,4	14,6	14,6
EN 13323 (L1, 25-55)		-	-	-	-	-	-
Agua caliente (°C)		-	-	-	-	-	-
START/STOP (MAREFAST 2.0)		-	-	-	-	-	-
Acumulación (L1) (MAREFAST)		-	-	-	-	-	-
Acumulación (L2) (MAREFAST)		-	-	-	-	-	-
Microacumulación (MAREFAST)		-	-	-	-	-	-
Acumulación (L1) (MAREFAST)		-	-	-	-	-	-

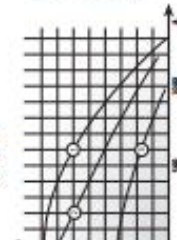
THEMA Condens

Ud	25	AS 30	AS 25
Cal/g2a	0010019548	0010019547	0010019546
Referencia	0010019548	-	-
Referencia (con interruptor recálculo)	0010019712	-	-
Eje de giro	0201P	0201P	0201P
Caudal de agua a Presa, (l/s)	2,608	3,778	3,238
00050088			
Potencia útil (W/g2a %)	5,4 - 19,6	9,3 - 32,8	6,6 - 26,7
Potencia útil (W/g2a %)	8,5 - 19,1	8,5 - 30	5,9 - 26,5
Brachitismo a 100 g2a %	396,2	397,3	106,8
Brachitismo a 100 g2a %	97,7	98,3	97,8
Temperatura	10 / 80	10 / 80	10 / 80
Máxima presión de trabajo	0,3 / 3	0,3 / 3	0,3 / 3
Caudal de combustión a Presa	2,70	2,85	2,70
Capacidad del vaso de expansión	8	8	8
Agua caliente sanitaria			
Potencia útil	5,1 - 25,5	-	-
Alcance de longitud	38 - 60	-	-
Alcance mínimo	1,5	-	-
Caudal específico (l/s a 201,67 °C)	13,6	-	-
Máxima presión de agua caliente	1 / 10	-	-
Valor del aislamiento de ACS	-	-	-
Ensayos de fuerza			
Longitud mín. horizontal Cx 60 / 100	20	20	20
Longitud mín. horizontal Cx 80 / 120	25	25	25
Longitud mín. global Cx 80 / 80	2x20	2x20	2x20
Ciclo de flexión	W	107	113
Máximo consumo	-	1P35	1P35
Otros datos			
El tipo estructura de albañilería	13,5	13,5	13,5
El tipo estructura de combustión	13,0	13,0	13,0
Dimensiones y peso			
Acabado	618	618	618
Perforación	36x3	36x3	36x3
Altura	760	760	760
Peso de montaje	37,1	38,3	38

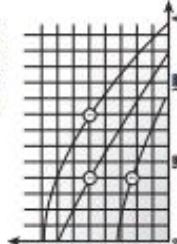
Curvas de presión disponible de la bomba del circuito de calefacción



THEMA Condens de 25 kW



TEMA Condens AS de 25 kW



THEMA Condens AS de 30 kW

ACS y Conferencia

com

Calderas de Condensación/HIEMMA

Classe 5
MDX

INOX

Made in
FRANCE

THEMA Condens

Gama confort de 25 a 30 kW sólo calefacción o mixta de 25 kW

El confort más silencioso y compacto

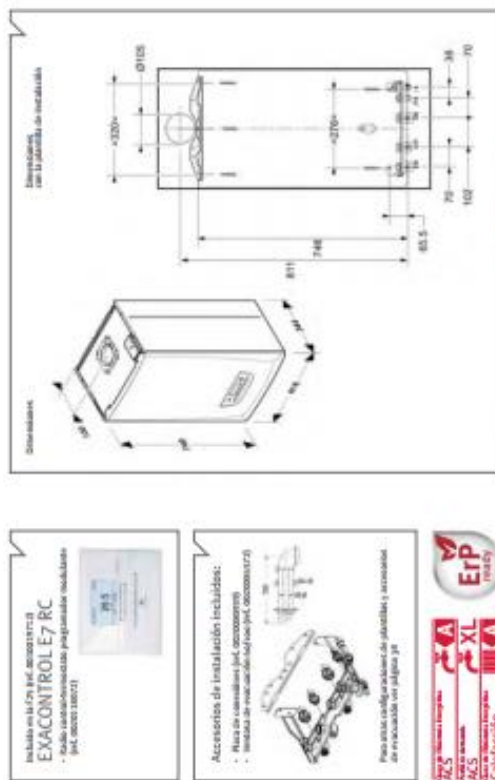
Gracias a los componentes cuidadosamente seleccionados y a la estructura compacta de caja única que reduce las pérdidas térmicas, resulta incompatible en términos de funcionamiento térmico (37,7 dB Perlin). Gracias a su tecnología de microcirculación WARIM STAR (disponible sólo en el modelo milto de 25 kW) y el nuevo diseño del bloque hidráulico, disminuye el tiempo de espera ante la demanda de agua caliente, consume menos energía y agua y reduce considerablemente el nivel de ruido de la calderán como el desgaste de los componentes.

Uso ergonómico y sencilla

Grandes displays y paneles de "un botón-una función" hacen de la regulación una sencillísima maniobra.

Summary

- Posibilidad de conexión a acumulador externo para grandes consumos de ACS
- Panel de control con valor digital y autodiagnóstico
- Totalmente adaptadas para instalaciones solares
- Amplio rango de modulación: excelente rendimiento
- Bomba de calefacción de alta eficiencia (normativa ErP)
- Adaptada para instalaciones solares



1997a). Posteriormente, la calidad de vida de los usuarios de los servicios de salud se ha convertido en un tema de investigación importante.

ANEXO VIII

Hoja de características Fan-Coils Oficinas planta baja y entreplanta.



FCL



Aermecc
participa en el Programa
EUROVENT LCP/APR.
Los productos auditados se encuentran
en el sitio
www.eurovent-certification.com



VMF

Fan coils tipo cassette
Instalación en el falso techo
Potencia frigorífica de 1.900 a 11.000 W
Potencia térmica de 2.380 a 13.000 W

Modelos:
FCL32, FCL36, FCL42, FCL62, FCL72
FCL34, FCL38, FCL44, FCL64

Modelos:
FCL82, FCL102, FCL122
FCL84, FCL104, FCL124



GLL10 - GLL10M - GLL10R - GLL10N
Color blanco: RAL 9010



GLL20 - GLL20R - GLL20N
Color blanco: RAL 9010



FCLMC
Color blanco: RAL 9010

Mando a distancia de serie para
GLL10M- GLL10R - GLL20R

- **3 CONFIGURACIONES EN UN SÓLO FAN COIL DEL TIPO CASSETTE**
- **CON ALETAS MOTORIZADAS ORIENTABLES DESDE EL MANDO A DISTANCIA (SÓLO CON GLL10M)**
- **CON ALETAS ORIENTABLES MANUALMENTE Y MANDO A DISTANCIA**
- **CON ALETAS ORIENTABLES MANUALMENTE, TABLERO DE MANDOS DE PARED CON ALETAS ORIENTABLES MANUALMENTE, TERMOSTATO ELECTRÓNICO VMF SYSTEM, TABLERO DE MANDOS DE PARED (VMF-E4), COMPLETA INTEGRACIÓN CON VMF SYSTEM (SÓLO CON GLL10N Y GLL20N)**
- **VÁLVULA INTERIOR DE TRES VÍAS DE SERIE, CON ACCIONADOR DE ACTIVACIÓN RÁPIDA Y SEÑALIZACIÓN VISUAL DE LA POSICIÓN**
- **VERSIÓN CON VÁLVULAS DE 2 VÍAS PARA LAS INSTALACIONES CON CAUDAL DE AGUA VARIABLE**
- **VERSIÓN SIN VÁLVULAS**
- **BATERÍA DE INTERCAMBIO TÉRMICO CON PERFIL MOLDURADO Y SUPERFICIE AMPLIADA**
- **VENTILADOR DISEÑADO PARA LOGRAR UNA EMISIÓN SONORA REDUCIDA**
- **VERSIONES PARA INSTALACIONES DE 2 Y 4 TUBOS**
- **TAMBIÉN DISPONIBLE CON RESISTENCIA ELÉCTRICA PARA EL CALENTAMIENTO**

Características

- 8 tamaños para las versiones con 2 tubos: FCL 32-36-42-62-72-82-102-122
- 7 tamaños para las versiones con 4 tubos: FCL 34-38-44-64-84-104-124
- Equipamiento estándar con válvula interior de tres vías de serie, con accionador de activación rápida y señalización visual de la posición.
- Equipamiento FCL_V2 (disponible a pedido), con válvula interior de dos vías, adecuada para instalaciones con caudal de agua variable.
- Equipamiento FCL_VL (disponible a pedido), sin válvula interior.
- 3 configuraciones en un sólo fan coil del tipo cassette
 - aletas orientables desde el mando a distancia y control electrónico, si se combina con el accesorio GLL10V;
 - con mando a distancia, aletas orientables manualmente y control electrónico, si se combina con el accesorio GLL10R o GLL20R;
 - con aletas orientables manualmente, si se combina con el accesorio GLL10 o GLL20, también requiere un tablero de mandos por cable (accesorio).
- con aletas orientables manualmente, si se combina con el accesorio GLL10 o GLL20, también requiere un tablero de mandos por cable (accesorio).
- Estética de alto diseño.
- VMF System, si se combina con el accesorio GLL10N o GLL20N, con aletas orientables manualmente, si se lo instala individualmente o como master de red requiere también un tablero de mandos por cable (accesorio VMF-E4).
- Dimensiones de la rejilla perfectamente integrables en los paneles para cielo raso estándar 600x600 mm y 840x840 mm para las unidades con mayor potencia.
- Ventilador diseñado para lograr una emisión sonora reducida.
- Grupo de ventilación axial-centrífugo de 3 velocidades y de 4 velocidades para mayores tamaños (FCL 42-44-62-64-72-82-84-102-104-122-124), para poder escoger las 3 velocidades que mejor satisfagan las exigencias de potencia suministrada y de funcionamiento silencioso.
- Estructura de sustentación reforzada con faja lateral de chapa de acero zincado, aislado térmicamente con elementos interiores de poliestireno expandido, obtenidos por moldeado de inyección, con funciones de atenuación acústica y direccionador del aire. (FCL 42-44-62-64).
- Estructura totalmente de chapa de acero zincado, aislada internamente con poliestireno expandido de células cerradas y recubierta externamente con fieltro anticondensación (FCL 82-84-102-104-122-124).
- Bandeja de una sola pieza para recoger la condensación, con grado de autoextinción V0, que se une mediante la tecnología del sobremoldeado con la aislación de poliestireno expandido, al que se le agrega un aditivo retardador de llama.
- Intercambiador térmico con perfil moldurado para aumentar la superficie de intercambio y válvulas de ventilación de fácil acceso.
- Funcionamiento continuo del ventilador para evitar estratificaciones del aire.
- Posibilidad de introducción directa de aire exterior independientemente de la ventilación de la unidad interna.
- Posibilidad de acondicionar también las habitaciones contiguas. Las versiones FCL 82-84-102-104-122-124 permiten la ventilación en 3 direcciones.
- Filtro del aire de fácil extracción y limpieza, estructura de sustentación, caracterizado por una eficiencia elevada y bajas pérdidas de carga, con clase de resistencia al fuego V0 (UL 94).
- Filtro de aire precargado de maneta electrostática regenerable, con clase de resistencia al fuego 2 (UL 900), (FEL 10 accesorio para GLL10 / GLL10R / GLL10V).
- Respeto total de las normas contra accidentes.
- Facilidad de instalación y mantenimiento.

Datos técnicos

Mod. FCL	versiones con 2 tubos		32	36	42	62	72	82	102	122
Potencia térmica 50 °C (E)	vel. (máx.)	W	2380	3750	4950	6250	6750	7100	10600	13000
Caudal agua 50 °C	vel. (máx.)	l/h	327	516	679	857	939	1032	1548	1892
Pérdidas de carga 50 °C (VL) (E)	vel. (máx.)	kPa	9	14	23	32	38	23	25	34
Potencia frigorífica total	vel. (máx.)	W	1900	3000	3950	4980	5460	6000	9000	11000
Potencia frigorífica sensible vel. (E)	vel. (máx.)	W	1520	2400	3160	3810	4100	4200	6660	8470
Caudal agua	vel. (máx.)	l/h	327	516	679	857	939	1032	1548	1892
Pérdidas de carga (VL) (E)	vel. (máx.)	kPa	10	15	25	36	43	25	28	38
Caudal de aire (E)	vel. 4	m³/h	-	-	700	880	900	1100	1350	1750
	vel. 3	m³/h	600	600	530	660	680	830	1010	1350
	vel. 2	m³/h	410	410	360	500	520	680	830	1100
	vel. 1 (mín.)	m³/h	300	300	260	380	400	460	560	750
Ventiladores	n.		1	1	1	1	1	1	1	1
Potencia sonora (E)	vel. (máx.)	dB(A)	46	46	53	61	63	50	54	60
Presión sonora	vel. 4	dB(A)	-	-	44	52	54	41	45	51
	vel. 3	dB(A)	37	37	37	45	47	36	39	45
	vel. 2	dB(A)	29	29	29	38	40	34	36	41
	vel. 1 (mín.)	dB(A)	26	26	26	32	34	30	31	35
Contenido agua intercambiador	l		1,2	1,5	1,5	2,1	2,1	3	4,5	4,5
Conexiones hidráulicas	o Gas	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Kvs (válvula 3 R versión estándar)			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	4
Potencia absorbida	(máx.)	W	45	45	75	83	93	150	155	175
Corriente absorbida	(máx.)	A	0,22	0,22	0,33	0,37	0,4	0,70	0,69	0,75
Corriente de arranque		A	0,66	0,66	0,99	1,11	1,2	2,10	2,07	2,25

Mod. FCL		versiones con 4 tubos	34	38	44	64	84	104	124
Potencia térmica 70 °C (E)	vel. (máx.)	W	2600	2600	3070	3800	8500	10000	12500
Caudal de agua 70 °C	vel. (máx.)	l/h	224	224	264	327	731	860	1075
Pérdidas de carga 70 °C (VL) (E)	vel. (máx.)	kPa	11	11	14	21	14	19	29
Potencia frigorífica total	vel. (máx.)	W	1900	2770	3650	4610	6000	7200	8800
Potencia frigorífica sensible vel. (E) (máx.)	vel. (máx.)	W	1520	2240	2920	3530	4200	5300	6770
Caudal agua	vel. (máx.)	l/h	327	476	628	793	1032	1238	1514
Pérdidas de carga (VL) (E)	vel. (máx.)	kPa	10	13	22	31	25	26	38
Caudal de aire (E)	vel. 4	m³/h	-	-	700	880	1100	1350	1750
	vel. 3	m³/h	600	600	530	660	830	1010	1350
	vel. 2	m³/h	410	410	360	500	680	830	1100
	vel. 1 (mín.)	m³/h	300	300	260	380	460	560	750
Ventiladores	n.		1	1	1	1	1	1	1
Potencia sonora (E)	vel. (máx.)	dB(A)	46	46	53	61	50	54	60
Presión sonora	vel. 4	dB(A)	-	-	44	52	41	45	51
	vel. 3	dB(A)	37	37	37	45	36	39	45
	vel. 2	dB(A)	29	29	29	38	34	36	41
	vel. 1 (mín.)	dB(A)	26	26	26	32	30	31	35
Contenido agua intercambiador	l		1,2	1,5	1,5	2,1	3	4,5	4,5
Contenido agua intercambiador (circuito caliente)	l		0,3	0,5	0,5	0,6	1,5	1,5	1,5
Conexiones hidráulicas	o Gas		3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Conexiones hidráulicas (circuito caliente)	o Gas		1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Kvs (válvula 3 R versión estándar)			2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	4
Kvs (válvula circuito caliente)			1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5
Potencia absorbida (E)	(máx.)	W	45	45	75	83	150	155	175
Corriente absorbida	(máx.)	A	0,22	0,22	0,33	0,37	0,70	0,69	0,75
Corriente de arranque		A	0,66	0,66	0,99	1,11	2,10	2,07	2,25

Alimentación eléctrica = 230V ~ 50Hz

(E) = Prestaciones certificadas EUROVENT



Las prestaciones son comunes a todas las configuraciones:

FCL (estándar), FCL_V2 y FCL_VL.

Las prestaciones se refieren a las siguientes condiciones:

Presión sonora medida en una sala semirreverberante de 100 m³ y con tiempo de reverberación Tr=0,5 s

Refrigeración:

- temperatura ambiente 27 °C h.s. ; 19 °C b.h.
- temperatura entrada agua 7 °C
- velocidad máxima
- Δtagua 5 °C

Calentamiento:

- temperatura aire ambiente: 20 °C
- temperatura agua de entrada: 70 °C ; Δt agua 10 °C
- velocidad máxima

Calentamiento*:

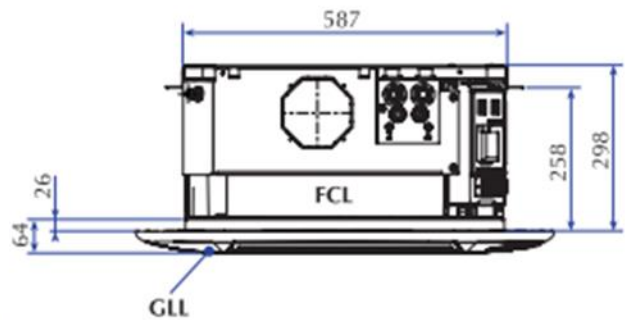
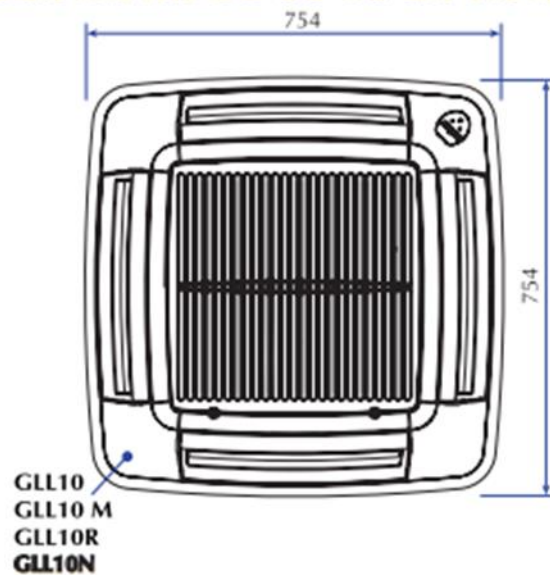
- temperatura aire ambiente: 20 °C
- temperatura agua de entrada: 50 °C
- velocidad máxima

Dimensiones (mm)

FCL 32 - 34 - 36 - 38 - 42 - 44 - 62 - 64 - 72

FCL 32 V2 - 34 V2 - 36 V2 - 38 V2 - 42 V2 - 44 V2 - 62 V2 - 64 V2 - 72 V2

FCL 32 VL - 34 VL - 36 VL - 38 VL - 42 VL - 44 VL - 62 VL - 64 VL - 72 VL



Mod. FCL		32	34	36	38	42	44	62	64	72
Peso	kg	20,5	21	20,5	21	20,5	21	22	22,5	22,5

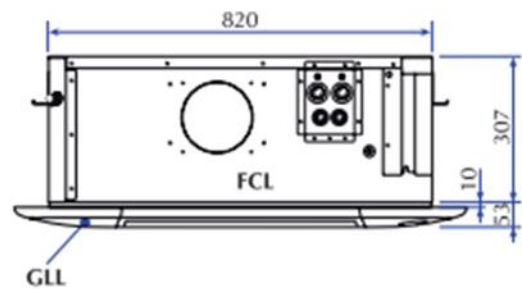
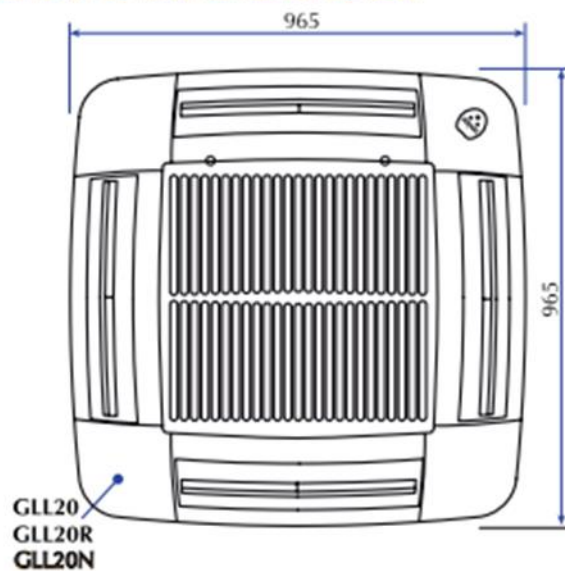
Mod. FCL		32 V2	34 V2	36 V2	38 V2	42 V2	44 V2	62 V2	64 V2	72 V2
Peso	kg	20,5	21	20,5	21	20,5	21	21	22,5	22,5

Mod. FCL		32 VL	34 VL	36 VL	38 VL	42 VL	44 VL	62 VL	64 VL	72 VL
Peso	kg	20	20,5	20	20,5	20	20,5	21,5	22	22

FCL 82 - 84 - 102 - 104 - 122 - 124

FCL 82 V2 - 84 V2 - 102 V2 - 104 V2 - 122 V2 - 124 V2

FCL 82 VL - 84 VL - 102 VL - 104 VL - 122 VL - 124 VL



Mod. FCL		82	84	102	104	122	124
Peso	kg	35	36	36	36	36	36

Mod. FCL		82 V2	84 V2	102 V2	104 V2	122 V2	124 V2
Peso	kg	35	36	36	36	36	36

Mod. FCL		32 VL	34 VL	102 VL	104 VL	122 VL	124 VL
Peso	kg	34	35	35	35	35	35

ANEXO IX

Ficha técnica conductos ventilación oficinas y entreplanta Climaver A2 Neto



CLIMAVER A2 NETO

Climatización. Conductos Climaver.

CLIMAVER A2 neto

DESCRIPCIÓN

Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio (aluminio visto + malla de refuerzo) por el exterior, y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto).

APLICACIÓN

Conductos autoportantes para distribución de aire en climatización, especialmente allí donde las exigencias acústicas, de limpieza interior y de seguridad contra el fuego sean elevadas.

PROPIEDADES TÉCNICAS

Características técnicas según normativa

En este apartado se recogen todas las características técnicas requeridas en las normas de referencia:

EN 12086, EN 13162, EN 13403, EN 13501-1, EN ISO 354.

Características	Unidades	Valores
Conductividad térmica (λ_p) *	W/(m·K)	0,032
Resistencia térmica (R_p) *	(m ² · K)/W	$R \geq 0,75$
Reacción al fuego	Euroclase	A2-s1, d0
Resistencia al vapor de agua (Z)	m ² · h · Pa/mg (del revestimiento)	100
Estanqueidad	---	Clase D
Resistencia a la presión	Pa	800
Coefficiente absorción acústica (α)	125 Hz 250 Hz 500 Hz 1 KHz 2 KHz	0,25 0,60 0,65 0,95 1,0
Pérdidas de carga	Se utiliza el ábaco establecido para la pérdida de carga en conductos Climaver Neto, obtenido a partir del Gráfico de Rozamientos de ASHRAE para conductos cilíndricos de chapa galvanizada, con la necesaria correlación de diámetro equivalente (conductos rectangulares).	

* Propiedades referidas a 10 °C.

PRESENTACIÓN

Dimensiones (m)		Espesor (mm)	m ² /bulto	m ² /palé	m ² /camión
Largo	Ancho				
3,00	1,19	25	21,42	299,88	2399

ATENUACIÓN ACÚSTICA

Atenuación acústica (*) en un tramo recto (dB/m) Climaver Neto

Sección (mm)	Frecuencia (Hz)					Atenuación global (dB/m)
	125	250	500	1000	2000	
200 x 200	3,71	11,09	12,26	19,70	21,00	8,45
300 x 400	2,17	6,47	7,15	11,49	12,25	5,63
400 x 500	1,67	4,99	5,52	8,86	9,45	4,55
400 x 700	1,46	4,36	4,81	7,74	8,25	4,05
500 x 1.000	1,11	3,33	3,68	5,91	6,30	3,19

(*) Atenuación acústica (AL, en dB/m) estimada mediante:

$AL = 1,05 \cdot \frac{100}{S} \cdot \frac{P}{S}$ (s: coeficiente de absorción Sabine, P y S: perímetro y sección del conducto).

Para potencia sonora de un ventilador con un caudal de 20000 m³/h, pérdida de carga 15 mm c.a. (fórmula de Madison-Graham).

VENTAJAS

- Máxima eficiencia frente al fuego.
- El revestimiento interior Neto es de alta resistencia mecánica, permitiendo la limpieza del conducto por los métodos más agresivos, como por ejemplo, cepillado (hágase la prueba de la moneda).
- Marcado de líneas guía MTR: referencia para la construcción de figuras de red de conductos mediante el Método del Tramo Recto.
- Resistencia mecánica: imposibilidad de desgarrar y despegue en la construcción de los conductos.
- Estructura textil: permeabilidad total a las ondas sonoras y ausencia de perforaciones susceptibles de acumular suciedad.

CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN



ANEXO X

Ficha técnica Climatizador BVL-09

Serie BKL

Baja Silueta

Características técnicas

MODELO	BKL-09		BKL-15			BKL-25					BKL-50			
CAUDAL (m³/h)	500	900	500	1000	1500	500	1000	1500	2000	2500	2000	3000	4000	5000
PRESIÓN DISPONIBLE (Pa) (*)	417	172	509	396	246	993	918	801	583	209	907	783	552	166
DATOS TÉCNICOS MOTOR-VENTILADOR	VENTILADORES (nº)	1	2			1					2			
	POTENCIA (W)	158	169	2x129	2x158	2x167	417	647	737	764	690	2x647	2x737	2x690
	INTENSIDAD (A)	1,27	1,38	2x1,06	2x1,27	2x1,34	2,31	2,87	3,26	3,39	3,05	2x2,87	2x3,26	2x3,39
	VELOCIDAD DE GIRO (r.p.m.)	2940	2868	3021	2940	2852	3557	3544	3496	3473	3435	3544	3496	3473
	PROTECCIÓN	IP-54		IP-54			IP-54					IP-54		
	CLASE DE AISLAMIENTO	B		B			B					B		
	Tª MÁXIMA (°C)	80		80			80					80		
PRESTACIONES BATERÍAS DE FRÍO	POTENCIA SONORA (dB(A)) (**)	61,21	58,68	67,28	64,21	60,00	73,96	73,19	68,46	67,54	70,13	76,19	71,46	70,54
	Entrada de Aire (°C/%HR)	26/50		26/50			26/50					26/50		
	Entrada/Salida Agua (°C)	7/12		7/12			7/12					7/12		
	Potencia (kW)	3,01	4,69	3,436	5,974	7,981	3,602	6,41	8,684	10,618	12,31	12,5	16,8	20,43
	Salida de Aire (°C/%HR)	112/88,39	114/84,71	111,8/91,75	113,3/88,16	114,4/85,22	9,6/96,09	12,5/89,97	13,6/87,36	14,4/85,17	15,1/83,3	12,8/89,36	13,9/86,55	14,8/84,24
	Caudal de agua (l/h)	500	900	600	1000	1400	600	1100	1500	1800	2100	2100	2900	3500
	Perdida de carga en agua (m.c.a.)	0,55	1,2	0,51	1,36	2,27	0,43	1,19	2,03	2,89	3,75	1,43	2,42	3,41
	Entrada de Aire (°C/%HR)	26/50		26/50			26/50					26/50		
	Entrada/Salida Agua (°C)	7/12		7/12			7/12					7/12		
	Potencia (kW)	3,71	6,02	4,078	7,42	10,241	4,098	7,669	10,717	13,404	15,814	14,96	20,75	25,82
PRESTACIONES BATERÍAS DE CALOR	Salida de Aire (°C/%HR)	10,9/93,67	12,1/91,05	9,7/95,98	10,9/93,7	11,9/91,58	9,6/96,09	10,5/94,49	11,3/92,73	12,1/91,11	12,7/89,63	10,8/93,92	11,7/91,96	12,5/90,18
	Caudal de agua (l/h)	600	1000	700	1300	1800	700	1300	1800	2300	2700	2600	3600	4400
	Perdida de carga en agua (m.c.a.)	0,65	1,517	0,63	1,82	3,2	0,37	1,11	2	2,97	3,97	1,17	2,08	3,05
	Entrada de Aire (°C)	0		0			0					0		
	Entrada/Salida Agua (°C)	85/70		85/70			85/70					85/70		
	Potencia (kW)	8,28	13,36	9,46	15,64	20,61	10	16,77	22,29	27,04	31,26	31,97	42,27	51,1
	Salida de Aire (°C)	45,9	37	52,4	43,4	38,1	55,5	46,5	41,2	37,5	34,7	44,3	39,1	35,4
	Caudal de agua (l/h)	500	800	600	900	1200	600	1000	1300	1600	1800	1900	2500	3000
	Perdida de carga en agua (m.c.a.)	0,135	0,314	0,229	0,554	0,9	0,132	0,329	0,542	0,762	0,984	0,225	0,368	0,515
	Entrada de Aire (°C)	18		18			18					18		
PRESTACIONES EXPANSIÓN DIRECTA	Entrada/Salida Agua (°C)	45/40		45/40			45/40					45/40		
	Potencia (kW)	2,45	3,99	2,83	4,72	6,24	2,98	5,04	6,72	8,17	9,46	9,57	12,7	15,38
	Salida de Aire (°C)	32,5	29,8	34,8	31,9	30,3	35,6	32,9	31,2	30,1	29,2	32,1	30,5	29,4
	Caudal de agua (l/h)	400	700	500	800	1100	500	900	1200	1400	1600	1700	2200	2700
	Perdida de carga en agua (m.c.a.)	0,123	0,291	0,213	0,522	0,853	0,122	0,308	0,511	0,721	0,933	0,209	0,345	0,483
	Entrada de Aire (°C)	0		0			0					0		
	Entrada/Salida Agua (°C)	45/40		45/40			45/40					45/40		
	Potencia (kW)	6,43	11,22	6,94	12,46	17,18	7,14	13	18,1	22,67	26,83	25,24	34,93	43,56
	Salida de Aire (°C)	35,7	31,1	38,5	34,5	31,8	39,6	36	33,5	31,4	29,8	35	32,3	30,2
	Caudal de agua (l/h)	1100	1900	1200	2200	3000	1200	2300	3100	3900	4700	4400	6100	7600
PRESTACIONES EXPANSIÓN DIRECTA	Perdida de carga en agua (m.c.a.)	0,199	0,529	0,244	0,683	1,203	0,168	0,481	0,862	1,281	1,723	0,341	0,604	0,891
	Fluido	R-410-A		R-410-A			R-410-A					R-410-A		
	Entrada de Aire (°C/%HR)	26/50		26/50			26/50					26/50		
	Temperatura evaporación (°C)	5		5			5					5		
	Potencia Total (kW)	3,70	5,66	4,35	7,19	9,33	4,56	7,68	10,09	12,06	13,72	14,44	18,71	22,14
	Potencia Sensible (kW)	2,50	4,11	2,84	4,87	6,60	2,95	5,13	6,95	8,55	9,99	9,79	13,16	16,11
	Potencia Latente (kW)	1,20	1,55	1,51	2,32	2,73	1,61	2,55	3,14	3,51	3,73	4,65	5,55	6,03
	Salida de Aire (°C/%HR)	11/92,1	13,7/87,9	9/94,8	11,4/91,1	12,9/88,6	8,3/95,8	10,6/92,4	12,1/90	13,2/88,2	14/86,8	11,3/91,4	12,9/89	13,9/87,1
	Perdida de carga en fluido (m.c.a.)	0,142	0,331	0,259	0,606	0,966	0,146	0,389	0,609	0,838	1,055	0,267	0,408	0,551
	SALIDA DE CONDENSADOS	3/4"		3/4"			3/4"					3/4"		



Características generales

- Los climatizadores BKL son unidades de tratamiento de aire de altura reducida, especialmente diseñados para su instalación en falsos techos.

Destinadas a usos en instalaciones civiles, comerciales, oficinas, hosteleras, etc.

Las principales características de los equipos son:

- Caudales desde 500 a 5000 m³/h.
- Alturas reducidas.
- Equipo robusto y compacto.
- Fácil acceso a todos sus componentes
- Ventiladores plug-fan electrónicamente conmutados (EC) de bajo consumo.
- Posibilidad de establecer caudal constante, presión constante o proporcional 0-10V.
- Altas presiones disponibles.
- Bajo nivel sonoro.
- Alta eficiencia energética.
- Óptimo coste de ciclo de vida del equipo

Detalles constructivos

- La envolvente está construida en chapa de acero galvanizado.
- Panel tipo sándwich 25 mm de espesor. Bastidor construido en perfil de aluminio.
- Todos los tamaños incluyen aislamiento termo-acústico y bandeja de condensados con aislamiento externo y conexión de drenaje en acero inoxidable.
- Los intercambiadores de agua-aire están contruidos con tubos de cobre y aletas de aluminio. La especial construcción ondulada y disposición de los tubos aseguran una óptima transferencia de calor

OPCIONALES:

- Batería eléctrica
- Control (Consultar al fabricante)
- Silenciador
- Mezcla

ANEXO XI

Ficha técnica Bomba de calor aire-aire (Roof-top)



Equipos aire-aire compactos de cubierta

Space PF



Potencia frigorífica: 92,0 a 280,8 kW

Potencia calorífica: 98,9 a 293,1 kW

Compresores **scroll**

Refrigerante **R-410A**

Flexibilidad de configuración

Funcionamiento **silencioso**

Ventilador radial con motor EC HEE (opcional)

DESCRIPCIÓN

Los equipos de refrigeración y bombas de calor **Space PF** son unidades autónomas aire-aire de construcción monobloc, compacta horizontal, tipo roof-top.

Están equipadas con ventiladores axiales y centrífugos, baterías de aire, compresores herméticos de tipo scroll y regulación electrónica con microprocesador, componentes optimizados para el refrigerante R-410A.

Estas unidades han sido concebidas para la climatización de grandes superficies de uso comercial o industrial, facilitando una rápida instalación y un funcionamiento fiable. Un amplio número de opcionales permiten resolver numerosas exigencias de funcionamiento.

Todas las unidades se prueban y ensayan en fábrica.

SERIES

Serie Space RPF

Equipos autónomos de **refrigeración** aire-aire de construcción compacta horizontal tipo roof-top.

Serie Space IPF

Equipos autónomos **bomba de calor** aire-aire reversible de construcción compacta horizontal tipo roof-top.

GAMA

- Series RPF -IPF: 2 circuitos frigoríficos, 2 compresores, 6 modelos: 415 / 420 / 480 / 485 / 540 / 600
- Series RPF -IPF: 2 circuitos frigoríficos, 4 compresores, 2 modelos: 650 / 720
- Series RPF -IPF: 4 circuitos frigoríficos, 4 compresores, 4 modelos: 840 / 960 / 1100 / 1200

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

Condiciones entrada de aire	Refrigeración	Calefacción
Batería interior	Mínimo	13°C BH
	Máximo	24°C BH
Batería exterior	Mínimo	12°C ①
	Máximo	48°C

① Con el control de presión de condensación activado funcionamiento hasta -10°C.

② Cuando la temperatura exterior sea periódicamente inferior a 5°C BH se recomienda la instalación de un elemento de apoyo.



Equipos aire-aire compactos de cubierta

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	Space PF	415	420	480	485	540	600	650	720	840	960	1100	1200
Potencias refrigeración	Potencia frigorífica ① (kW)	92,0	104,4	108,0	112,6	126,2	137,5	152,1	168,7	199,9	218,9	257,5	280,8
	Potencia absorbida ③ (kW)	33,8	30,3	38,0	34,5	39,6	45,4	48,2	55,6	66,1	75,6	88,2	99,9
	Rendimiento EER	2,7	3,4	2,8	3,3	3,2	3,0	3,2	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8
Potencias calefacción	Potencia calorífica ② (kW)	98,9	105,1	107,6	114,6	128,7	140,2	158,9	177,1	207,7	230,1	267,6	293,1
	Potencia absorbida ③ (kW)	28,5	28,3	32,1	32,4	35,5	38,6	43,8	50,0	60,0	67,0	81,9	91,1
	Rendimiento COP	3,5	3,7	3,4	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,3	3,2
Ventilador circuito exterior	Caudal aire nominal (m³/h)	30.000	42.000	30.000	42.000	42.000	42.000	55.000	56.000	75.000	75.000	112.500	112.500
	Presión estática disp. (mm.c.a.)	4											
	Tipo	Axial											
	Número	2						4				6	
	Diámetro (mm)	2 x 800						2 x 630 + 2 x 800		4 x 800		6 x 800	
	Potencia (kW)	2 x 2,0 / 1,3						2 x 0,7 / 0,4 + 2 x 2,0 / 1,3		4 x 2,0 / 1,3		6 x 2,0 / 1,3	
	Velocidad (r.p.m.)	895 / 685						875 / 650 895 / 685		895 / 685		895 / 685	
Ventilador impulsión circuito interior	Caudal aire nominal (m³/h)	18.000	18.000	18.200	18.200	20.400	24.000	27.500	30.000	33.000	37.000	42.000	46.000
	Presión estática disp. (mm.c.a.)	12,5	12,5	15,0	15,0	15,0	15,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	Tipo	Centrífugo											
	Número / nº turbinas	2 / 2						3 / 3			1 / 3		
	Potencia motor (kW)	2 x 2,2	2 x 1,5	2 x 2,2	2 x 1,5	2 x 2,2	2 x 3	2 x 4	2 x 4	3 x 3	3 x 3	18,5	22
	Potencia absorbida (kW)	2,72	2,04	2,94	2,18	2,88	4,06	5,15	6,21	5,87	7,49	13,47	16,62
	Velocidad (r.p.m.)	688	535	717	554	597	639	654	677	677	714	873	916
Compresor	Tipo	Scroll											
	Número compresores	2						4					
	Número etapas	2						4					
	Número circuitos	2								4			
	Tipo aceite	Copeland 3MAF 32cST, Danfoss POE 160SZ, ICI Emkarate RL 32CF, Mobil EAL Artic 22CC											
	Volumen aceite (l)	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2	2 x 6,2	4 x 3,3	4 x 6,2	4 x 6,2	4 x 6,2	4 x 6,2	4 x 6,2
Características eléctricas	Tensión de red	400 V / III ph / 50 Hz (±10%)											
	Acometida	3 Hilos + Tierra + Neutro											
Intensidad máxima absorbida	Compresores (A)	70,3	70,3	79,6	79,6	91,1	102,6	100,4	122,0	140,6	159,2	182,2	205,2
	Ventiladores exterior(es) (A)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	11,2	11,2	17,2	17,2	25,8	25,8
	Ventilador interior (A)	10,0	7,1	10,0	7,1	10,0	13,8	18,0	18,0	20,7	20,7	37,0	42,0
	Control (A)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Total (A)	90,7	87,8	100,0	97,1	111,5	126,8	131,4	153,0	180,3	198,9	246,8	274,8
Refrigerante	Tipo	R-410A											
	Potencial calentamiento atmosférico (PCA) ④	2.088											
	Carga (kg)	30,0	30,0	30,0	30,0	34,0	35,0	35,0	41,0	44,0	46,0	57,0	58,0
	Impacto ambiental (tCO₂eq)	62,6	62,6	62,6	62,6	71,0	73,1	73,1	85,6	91,9	96,0	119,0	121,1
Dimensiones	Largo (mm)	3.326	4.816	3.326	4.816			4.816			6.316		
	Ancho (mm)	2.205	2.205	2.205	2.205			2.205			2.205		
	Alto (mm)	2.095	1.795	2.095	1.795			2.095			2.095		
Peso	(kg)	1.541	1.788	1.581	1.830	1.879	1.937	2.093	2.152	2.277	2.374	3.022	3.135
Evacuación de condensados Ø		Entronque 1 1/4"											

- ① Potencia frigorífica calculada de acuerdo a la norma UNE-EN-14511, para unas condiciones de temperatura interior 27°C, 19°C BH y 35°C de temperatura exterior.
 ② Potencia calorífica calculada de acuerdo a la norma UNE-EN-14511, para unas condiciones de temperatura interior 20°C y 6°C BH de temperatura exterior.
 ③ Potencia total absorbida por los compresores y motoventiladores en las condiciones nominales de acuerdo a la norma UNE-EN-14511.
 ④ Potencial de calentamiento climático de un kilogramo de gas fluorado de efecto invernadero en relación con un kilogramo de dióxido de carbono sobre un período de 100 años.

ANEXO XII

Ficha técnica Recuperador de calor nave principal /Futura ampliación


A
04/1

AUTÓNOMOS AIRE-AIRE

RECUPERADORES DE CALOR ESTÁTICOS DE FLUJO CRUZADO

RCAH

Optimización del rendimiento de las instalaciones de climatización



Los equipos RCAH son recuperadores de calor estáticos que pueden complementarse con sistemas de climatización aire-aire o agua-aire consiguiendo un ahorro energético muy importante. Unidades acorde con las exigencias del RITE para instalación interior.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Caudales de aire desde 500 a 6000 m³/h
- Intercambiador de flujos cruzados en aluminio, con certificación Eurovent
- Reducción de consumos con una eficacia de recuperación térmica mínima del 50%
- 3 versiones disponibles:
 - RCAH Eficiencia superior al 50%
 - RCAH AE Eficiencia superior al 90%
 - RCAH RCF Con circuito frigorífico de R410A integrado
- Equipo disponible en configuración horizontal o vertical
- Múltiples opciones de entrada y salida de aire
- Fácil accesibilidad y mantenimiento de componentes
- Estructura de doble panel con aislamiento
- Filtros G4 incluidos

RCAH ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO		5	10	20	30	40
Caudal de aire máximo	m³/h	500	1000	2000	3200	4300
presión estática disponible	Pa	155	125	130	160	180
Eficiencia	%	58,7	56,4	50,0	53,8	54,6
Potencia recuperada	KW	2,4	4,7	8,3	14,3	19,5
Alimentación (50 Hz ~)	V	230,1	230,1	230,1	230,1	400,3
Intensidad máxima absorbida	A	1,4	3,0	7,8	11,4	6,6
Nivel sonoro a 1 m	dB (A)	51,0	52,0	58,0	59,0	62,0
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	750x750x295	900x900x410	1000x1000x470	1300x1300x530	1400x1400x705
Peso	Kg	41	68	99	155	235

MODELO		50	60
Caudal de aire máximo	m³/h	5000	6000
presión estática disponible	Pa	99	188
Eficiencia	%	53,8	53,1
Potencia recuperada	KW	22,4	26,5
Alimentación (50 Hz ~)	V	400,3	400,3
Intensidad máxima absorbida	A	11,2	10,8
Nivel sonoro a 1 m	dB (A)	63,7	64,5
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	1700x1350x705	1900x1450x755
Peso	Kg	235	273

Prestaciones referidas a temperatura de entrada del aire de renovación a -5 °C (80% HR) y temperatura del aire extraído a 20 °C (50% HR)
Máxima velocidad de ventilación

34



3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Índice Pliego de Condiciones

1. CONDICIONES GENERALES.....	198
1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL	198
ART.1. PRINCIPIO GENERAL.....	198
1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	198
ART.2. PRINCIPIO GENERAL.....	198
1.3. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	198
ART.3. AMBITO DE APLICACIÓN DE LA LOE	198
ART.4. EL PROMOTOR.....	199
ART.5. EL PROYECTISTA	199
ART.6. EL CONSTRUCTOR.....	200
1.4. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	201
ART. 7. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	201
ART.8. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	201
ART.9. PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD.....	201
ART.10. OFICINA EN LA OBRA	201
ART.11. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.....	202
ART.12. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	202
ART.13. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	202
ART.14. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA	202
ART.15. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO.....	203
ART. 16. FALTAS DEL PERSONAL.....	203
ART.16. SUBCONTRATAS	203
1.5. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	203
ART. 17. DAÑOS MATERIALES	203
ART.18. RESPONSABILIDAD CIVIL.....	204
1.6. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	205
ART.19. CAMINOS Y ACCESOS.....	205
ART.20. REPLANTEO.....	205
ART.21. INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS ..	205
ART.22. ORDEN DE LOS TRABAJOS	205
ART.23. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS	205
ART.24. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	206
ART.25. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR	206

ART.26. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA	206
ART.27. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS...	206
ART.28. DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS	206
ART.29. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	207
ART.30. VICIOS OCULTOS	207
ART.31. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA ..	207
ART.32. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	208
ART.33. MATERIALES NO UTILIZABLES	208
ART.34. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.....	208
ART.35. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	208
ART.36. LIMPIEZA DE LAS OBRAS	208
ART.37. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES	209
ART.38. DESPERFECTOS EN PROPIEDADES COLINDANTES	209
ART.39. VISITAS DE OBRA	209
1.7. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES	209
ART.49. ACTA DE RECEPCIÓN.....	209
ART.50. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES	210
ART. 51. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA	210
ART.52. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.....	211
ART.53. PLAZO DE GARANTÍA	212
ART.54. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE	212
ART.55. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	212
ART.56. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	212
ART.57. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA	212
ART.58. PRINCIPIO GENERAL	213
ART.59. FIANZAS PROCEDIMIENTOS	213
ART.60. FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA.....	213
ART.61. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	213
ART. 62. DEVOLUCIÓN DE FIANZAS.....	214
ART.63. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES	214
ART.64. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	214
ART.65. PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA	215
ART.66. PRECIOS CONTRADICTORIOS	215
ART.67. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS	215
ART.68. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS	216
ART.69. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	216
ART.70. ACOPIO DE MATERIALES.....	216
1.10. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	216
ART.71. ADMINISTRACIÓN	216
ART.72. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.....	216

ART.73. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA	217
ART.74. LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	217
ART.75. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA	218
ART.76. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS.....	218
ART.77. DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS	218
ART.78. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR.....	218
1.11. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	219
ART.79. FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS	219
ART.80. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	219
ART.81. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	220
ART.82. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA	220
ART.83. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS	221
ART.84. PAGOS.....	221
ART.85. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	221
1.12. INDEMNIZACIONES MUTUAS	222
ART.86. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	222
ART.87. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO.....	222
1.13. VARIOS	222
ART.88. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.	222
ART.89. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES.....	223
ART.90. SEGURO DE LAS OBRAS	223
ART.91. CONSERVACIÓN DE LA OBRA	223
ART.92. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO	224
ART.93. PAGO DE ARBITRIOS.....	224
ART.94. GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	224
ART.95. LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIA E INCIDENCIAS	225
1.14. CARGOS AL CONTRATISTA.....	225
ART.96. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PREVIA A LA RECEPCIÓN PROVISIONAL.	226
ART.97. NORMAS DE APLICACIÓN	226
2. CONDICIONES LEGALES	226
ART.98. CONCIONES DE CONTRAROS Y ADJUDICACIONES. FIRMA DEL PLIEGO DE CONDIONES POR LA CONTRATA.....	226
ART.99. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	226
ART.100. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA. RESPONSABILIDAD GENERAL DEL CONTRATISTA.....	227

ART.101. ACCIDENTES	227
ART.102. DAÑOS A TERCEROS	227
ART.103. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO	227
3. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	228
3.1. CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	228
ART.104. CONDICIONES GENERALES	228
ART.105. CALIDAD DE LOS MATERIALES	229
ART.106. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	229
ART.107. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN EL PROYECTO	229
ART.108. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS	229
ART.109. MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS	230
ART.110. MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS	230
ART.111. CARPINTERÍA DE TALLER	232
ART.112. CARPINTERÍA METÁLICA	232
ART.113. PINTURA	232
ART.114. COLORES, ACEITES, BARNICES, ETC.	233
ART.115. FONTANERÍA	233
ART.116. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	234
ART.117. ALBAÑILERÍA	234
ART.118. AISLAMIENTO	236
ART.120. CARPINTERÍA DE TALLER	240
ART.121. CARPINTERÍA METÁLICA	241
ART.123. FONTANERÍA	243
ART.124. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	244
ART.125. PRECAUCIONES A ADOPTAR	248
4. ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	248

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

ART.1. PRINCIPIO GENERAL

El presente pliego tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Aparejador o Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en el orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

ART.2. PRINCIPIO GENERAL

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º. El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.3. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

ART.3. AMBITO DE APLICACIÓN DE LA LOE

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

ART.4. EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a)** Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b)** Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c)** Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d)** Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e)** Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f)** Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

ART.5. EL PROYECTISTA

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a)** Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de

arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

ART.6. EL CONSTRUCTOR

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Ingeniero con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- p)**Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q)**Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r)**Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s)**Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

1.4. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

ART. 7. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

ART.8. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Ingeniero de la dirección facultativa.

ART.9. PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas y calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Ingeniero o Aparejador de la Dirección facultativa.

ART.10. OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

ART.11. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

ART.12. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

ART.13. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Aparejador, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Ingeniero Técnico como del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

ART.14. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones

estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

ART.15. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

ART. 16. FALTAS DEL PERSONAL

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

ART.16. SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.5. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

ART. 17. DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o

defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

ART.18. RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.6. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

ART.19. CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

ART.20. REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Ingeniero Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

ART.21. INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Aparejador o Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ART.22. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

ART.23. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

ART.24. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

ART.25. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

ART.26. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

ART.27. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero o el Aparejador al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

ART.28. DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

ART.29. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

ART.30. VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

ART.31. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre

marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

ART.32. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

ART.33. MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

ART.34. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias del Aparejador o Ingeniero Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

ART.35. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

ART.36. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

ART.37. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

ART.38. DESPERFECTOS EN PROPIEDADES COLINDANTES

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios, desprendimientos de herramientas y materiales que puedan herir o matar a alguna persona.

ART.39. VISITAS DE OBRA

El Contratista velará para que la obra no sea visitada por personas ajenas a la misma y arbitrará los medios que considere oportunos para ese fin. El Contratista, sin embargo, no opondrá reparos al acceso de la Propiedad a la obra, siempre que con ello no se derive perjuicio para la misma, en cuyo caso podrá exigir que la Propiedad asista cuando lo apruebe la Dirección Facultativa y acompañada de esta. Cualquier observación técnica que pueda derivarse de estas visitas de la Propiedad, deberán ser hechas al Contratista a través de la Dirección Facultativa.

En consecuencia, los trabajos que realice el Contratista indicados por la Propiedad per sin haber sido aprobados por la Dirección Facultativa, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

1.7. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

ART.49. ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los

defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

ART.50. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero y del Aparejador. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

ART. 51. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Ingeniero, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

ART.52. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Ingeniero Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la

L.O.E.)

ART.53. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

ART.54. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

ART.55. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

ART.56. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

ART.57. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.8. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

ART.58. PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

ART.59. FIANZAS PROCEDIMIENTOS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

ART.60. FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

ART.61. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por

administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

ART. 62. DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

ART.63. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.9. DE LOS PRECIOS

ART.64. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

ART.65. PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

ART.66. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

ART.67. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

ART.68. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

ART.69. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ART.70. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.10. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ART.71. ADMINISTRACIÓN

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

ART.72. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor,

si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

ART.73. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

ART.74. LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Ingeniero Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ART.75. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactarán, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

ART.76. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

ART.77. DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

ART.78. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 75 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.11. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

ART.79. FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económica se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

ART.80. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares' que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que

habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

ART.81. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ART.82. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ART.83. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

ART.84. PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ART.85. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.12. INDEMNIZACIONES MUTUAS

ART.86. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

ART.87. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.13. VARIOS

ART.88. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco

se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

ART.89. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

ART.90. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

ART.91. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

ART.92. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

ART.93. PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

ART.94. GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

ART.95. LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIA E INCIDENCIAS

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Ingeniero Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también de oficio. Dicha orden se reflejará en el Libro de Órdenes.

El contratista deberá utilizarlo para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida en el Proyecto, solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a materiales, soluciones y presupuesto, presentado por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto para su aprobación por la Propiedad y la Dirección Facultativa, siendo de su responsabilidad el cumplimiento de lo anterior. La ausencia de anotaciones en el Libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

1.14. CARGOS AL CONTRATISTA

ART.96. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PREVIA A LA RECEPCIÓN PROVISIONAL.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa en la recepción provisional deberá presentar la siguiente documentación:

- Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.
- Documentos de garantía de los equipos y materiales instalados.
- Relación de proveedores de equipos y materiales.
- Normas de mantenimiento de los equipos instalados.
- Actas de conformidad entre Ingenieros-Instaladores de las pruebas finales de las Instalaciones
- Documentos de conformidad de la Empresa de Servicio y/o Suministro para la puesta en uso de las instalaciones.

ART.97. NORMAS DE APLICACIÓN

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Código Técnico de la Edificación, constituido por orden de preferencia:

- Normas Básicas de Edificación
- Instrucciones Técnicas de Obligado Cumplimiento
- Órdenes y Reglamentos que los afectan
- Normas UNE
- Normas DIN
- Normas Tecnológicas de la Edificación

2. CONDICIONES LEGALES

ART.98. CONDICIONES DE CONTRATOS Y ADJUDICACIONES. FIRMA DEL PLIEGO DE CONDICIONES POR LA CONTRATA.

Tendrán prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción la ley de Contratos de las administraciones públicas y la ley de Contratos de la administración pública de La Comunidad Foral de Navarra vigentes., así como las disposiciones vigentes en el Ayto. de la Cendea de Galar.

El Propietario o promotor incluirá el presente Pliego de Condiciones como documento a firmar y ser aceptado por la contrata, previamente a la ejecución de las obras y como documento complementario al contrato de ejecución de las mismas. Sin este requisito la Dirección Facultativa no autorizará el comienzo de los trabajos u ordenará la inmediata suspensión de los mismos si estos hubieran comenzado sin previo aviso.

ART.99. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

El contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. El Contratista antes de firmar el contrato, habrá firmado también su conformidad, en todas y cada una de las hojas constitutivas del presente Pliego de Condiciones, al igual que la Propiedad. Será de cuenta del adjudicatario, todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigne la contrata.

ART.100. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA. RESPONSABILIDAD GENERAL DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato, y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni que hayan sido abonados en liquidaciones parciales.

ART.101. ACCIDENTES

En caso de accidente ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos realizados para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la Legislación Vigente siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidad en cualquier aspecto. El Contratista está obligado a adoptar todas y cada una de las medidas de seguridad que la Legislación y disposiciones vigentes preceptúan.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir será éste el único responsable, ya que se considera que en los precios contratados, están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

ART.102. DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios que por culpa o negligencia, puedan causarse a terceras personas con motivo de la ejecución de las obras.

ART.103. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Serán causas de rescisión automática del contrato, sin necesidad de ningún trámite judicial, las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad del Contratista.
- b) La no aceptación, salvo causa injustificada, del Plan General de Obra.
- c) La mera presentación de expediente de quiebra o de suspensión de pagos del Contratista.
- d) Las alteraciones del contrato por modificaciones del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como

consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el 25% como mínimo del importe total.

e) Las alteraciones del contrato por modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.

f) La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra dentro de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.

g) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido en seis meses.

h) La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.

i) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.

j) El mutuo acuerdo de los contratantes.

k) El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones contenidas en este Pliego. El Contratista dispondrá de un plazo de diez (10) días para subsanar los motivos de incumplimiento que le hayan sido notificados.

l) La manipulación fraudulenta del Libro de Control de Obra.

m) La mala fe en la ejecución de los trabajos La rescisión del contrato faculta a la Propiedad a contratar inmediatamente el seguimiento de las obras con un tercero, de tal forma que los trámites legales no impidan el desarrollo de la obra, comprometiéndose el Contratista, con la renuncia al fuero o derechos que tuviera, a desalojar la obra en un plazo máximo de 15 días. Con objeto de no paralizar el ritmo de las obras, la Dirección Facultativa, con el consentimiento de la Propiedad, levantará un acta del estado de mediciones de la obra, que se legitimará con un acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la terminación de las obras.

3. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

3.1. CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

ART.104. CONDICIONES GENERALES

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EHE
- Normas AENOR.

- PIET-70.
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando cuando así lo solicite la citada Dirección las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación. En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

ART.105. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

ART.106. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

ART.107. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN EL PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

ART.108. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.” Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

ART.109. MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS

Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm². Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg/cm²
- L. perforados = 100 Kg/cm²
- L. huecos = 50 Kg/cm²

ART.110. MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS

1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de

siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.

- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

ART.111. CARPINTERÍA DE TALLER

1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

ART.112. CARPINTERÍA METÁLICA

Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

ART.113. PINTURA

1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un anti fermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

ART.114. COLORES, ACEITES, BARNICES, ETC.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

ART.115. FONTANERÍA

1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con

las características que ésta le indique.

ART.116. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

ART.117. ALBAÑILERÍA

1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³

de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medió ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo. Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia. Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo. Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2 para el tabicón.

4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

5. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

ART.118. AISLAMIENTO

1. Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

Acústico.

Térmico.

Antivibratorio.

- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

Fieltros ligeros:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado.

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con papel alquitranado.

Con velo de fibra de vidrio.

Mantas o fieltros consistentes:

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con velo de fibra de vidrio.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC

Paneles semirrígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado, sin recubrimiento.

Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

- Normal, sin recubrimiento.
- Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
- Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
- Con un complejo de oxiasfalto y papel.
- De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

- Aislantes de lana mineral.

Fieltros:

- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

- Con lámina de aluminio.
- Con velo natural negro.

Panel rígido:

- Normal, sin recubrimiento.
- Autoportante, revestido con velo mineral.
- Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.

- Termoacústicos.
- Acústicos.

- Aislantes de poliestireno.

- Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos
- Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.

- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que

no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

2. Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

3. Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

4. Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

5. Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

6. Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

ART.119. SOLADOS Y ALICATADOS

1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado

realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

ART.120. CARPINTERÍA DE TALLER

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.

- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

ART.121. CARPINTERÍA METÁLICA

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

ART.122. PINTURA

1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albaya), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

■ Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

■ Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

▪ Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

ART.123. FONTANERÍA

1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio. La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en

ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

ART.124. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Artículo 21.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínima, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas

de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16, art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple

retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0, 1, 2, 3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre

conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

ART.125. PRECAUCIONES A ADOPTAR

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES

ANEXO 1

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la comprensión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo

con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

ANEXO 2

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como condicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

ANEXO 3

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten

determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estandarización. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.
- Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:
 - Extintores de agua.
 - Extintores de espuma.
 - Extintores de polvo.
 - Extintores de anhídrido carbonizado (CO₂).
 - Extintores de hidrocarburos halogenados.
 - Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

ANEXO 4

ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Ingeniero:

Tipo de obra: Adecuación de nave industrial para taller de reparación de vehículos de chapa y pintura. Desarrollo de instalaciones.

Licencia: Número y fecha

Fdo.: *Francisco Javier Soto Escudero*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 62 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Pamplona, a 23 de Junio de 2017 .

LA PROPIEDAD
Fdo.:

LA CONTRATA
Fdo.:

4.- PRESUPUESTO

Resumen Presupuesto

CAPITULO 01 ALBAÑILERÍA	24.129,31 €
CAPITULO 02 SOLADOS Y REVESTIMIENTO	6.027,68 €
CAPITULO 03 CARPINTERÍA INTERIOR.....	2.689,00 €
CAPITULO 04 VIDRIERÍA	697,40 €
CAPITULO 05 PINTURA	2.280,57 €
CAPITULO 06 VARIOS	2.653,10 €
CAPITULO 07 CALEFACCIÓN	25.891,08 €
CAPITULO 08 CONTRA INCENDIOS	5.098,63 €
CAPITULO 09 FONTANERÍA	5.691,04 €
CAPITULO 10 SANEAMIENTO	7.584,42 €
CAPITULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN.....	46.544,76 €
CAPITULO 12 VARIOS INSTALACIONES	384,00 €
CAPITULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.533,00 €
CAPITULO 14 CONTROL DE CALIDAD.....	1.450,00 €

Objeto	€
PEM (Presupuesto Ejecución Material)	133653,99
+ Gastos Generales (12% PEM)	16038,48
+ Beneficio Industrial (6% PEM)	8019,24
TOTAL	157711,71
Presupuesto contrata: TOTAL + I.V.A (21%)	190831,17

HONORARIOS

Objeto	€
+ Diseño (3% PEM)	4009,62
+ Dirección de obra (3% PEM)	4009,62
TOTAL	8019,24
TOTAL + I.V.A (21%)	9703,28

IONORARIOS + PRESUPUESTO DE CONTRAT. 165730,95

TOTAL (I.V.A incluido)	200534,45
-------------------------------	------------------

Fdo. Francisco Javier Soto Escudero

En Pamplona, a 26 de Junio de 2017

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ALBAÑILERÍA									
01.01	M2 FÁBRICA LADRILLO C/V + MACHE (TABIQUES)								
<p>M2. Tabiques fábrica de ladrillo C/V + mache. Fachada ventilada compuesta por, hoja interior de fábrica de medio pie de espesor con ladrillo tosco de 24x11,5x7 cm, apoyada en el forjado, recibida con mortero M5 de cemento CEM II/a-L 32,5 N.</p> <p>Incluye, tabique (zona pintura), box de mezclas, almacén, sala de compresores, aseos, sala de espera, oficina administrativo y la sala de compra-venta de vehículos y tabiques entreplanta.</p>									
	Paredes	1,00	128,00	1,00	3,60	460,80			
							460,80	22,30	10.275,84 €
01.02	M2 TABIQUE CARTÓN-YESO								
<p>M2. Tabique autoportante de distribuciones interiores (15+15/70/15+15) formado por:</p> <p>-canal superior e inferior de 72 mm, y montantes de 70 mm, siestema pladur. Separación entre montantes 400 mm.</p> <p>- 2 Placas de cartón-yeso tipo Pladur Nde espesor 15 mm. a cada lado de la subestructura.</p> <p>- Pasta para juntas, tornillería autoperforante de acero, cinta para juntas y guardavivos reforzadas. Anchura de tabique terminado 130mm.</p> <p>Se incluyen chapa entre montantes, de acero galvanizado de 1 mm de espesor para refuerzo de dzonas de cuadros eléctricos, sanitarios, radiadores, mobiliario, etc. Se situará en sala espera, oficina administrativo, sala de descanso, y despacho gerente. Para separar la Nave Principal de la Futura Ampliación se instalará igualmente un tabique de cartón-yeso, con el fin de que en el momento que se quiera ampliar la nave, solo haya que retirarlo, sin afectar a las zonas y maquinaria instalada.</p>									
	Sala espera	1,00	9,00	1,00	3,60	32,40			
	Oficina admi.	1,00	17,84	1,00	3,60	64,22			
	Sala descanso	1,00	8,09	1,00	1,00	8,09			
		1,00	6,76	1,00	3,60	24,34			
	Vestuario	1,00	20,30	1,00	3,60	73,08			
	Oficina Gerente	1,00	4,00	1,00	1,00	4,00			
		1,00	13,30	1,00	3,60	47,88			
	Tabique separación nave	1,00	20,80	1,00	8,00	166,4			
							420,41	19,60	8.240,04 €
01.03	M2 FALSO TECHO DESMONTABLE								
<p>M2 Falso techo demontable Rockfon Ekla 20 o similar mediante:</p> <p>Suministro y montaje de falso prefabricado desmontable formado por una estructura de acero galvanizado revestida su cara vista con lámina prelacada en color blanco de 24mm., quedando apoyada una placa tipo Rockfon EKLA 20, en acabado blanco liso, canto A24 en formato 2400x600 mm. sobre omegas lacadas cada 600 mm, P.p de anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, cortes, cajeados, fijaciones, remates, recibido de luminarias.</p> <p>- Se incluye suministro y colocación de aislamiento interior entre perfiles y sobre la placa a base de panel de lana d roca de 100 mm de espero y 40 Kg/m3. colocado continuo en horizontal.</p> <p>Irá instalado en los aseos, sala de espera, oficina administrativo, sala compra-venta, sala descanso, vestuario, sala calefacción y despacho gerente y pasillo entreplanta.</p>									
	Techos locales	1,00	228,80			228,80			
							228,80	13,80	3.157,44 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	DEMOLICIONES Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA A INSTALACIONES								
	<p>Se incluirá las demoliciones que se consideren necesarias en la parte de la entreplanta, y planta baja para poder construir la zona de oficinas, y entreplanta de la parte delantera de la nave, tal y como se indica en los planos.</p> <p>Conjunto de ayudas de obra civil para dejar la instalación competamente terminada, incluyendo: Apertura de agujeros, fijación de soportes, construcción bancadas y hornacinas, colocación y recibido de cajas para elementos empotrados, apertura de agujeros en falsos techos de todo tipo y materiales, descarga y elevación de materiales, tapas de arquetas de todo tipo de suelos,etc. En general, todo aquello necesario (material y mano de obra) para el montaje de la instalación y cordinación de acuerdo a las instrucciones de la dirección facultativa de obra.</p>								
	Demoliciones y ayudas albañilería	1,00				1,00			
							1,00	2455,99	2.455,99 €
TOTAL CAPÍTULO 01 ALBAÑILERÍA.....								24.129,31 €	

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------	-------	-------	------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 SOLADOS Y REVESTIMIENTO

02.01 M2 PAVIMENTO GRES PORCELÁNICO

M2 Pavimento de gres porcelánico mediante:

Suministro y colocación de pavimento de grés porcelánico de 50x50 cms., PVP 15 €/M2, recibido y colocado con cemento cola especial para colocación sobre solera silicie seca, de elevada deformabilidad y adherencia y ligero a base de cemento, PCI PERICOL EXTRA/FLEXMORTEL de BASF, (con justificante de compra), color entonado con la cerámica a decidir por la DF, incluso junta dilatación perimetral contra la lámina EEPS y sellado de la misma con masilla neutra anti-moho con el alicatado, cortes a máquina en paso de tubos, enlechado, limpieza etc., según NTE-RSB, así como replanteo según instrucciones de la Dirección Facultativa. Comienzo del trabajo al eje de la hoja de la puerta. Para la colocación del pavimento cerámico la solera ha de estar fraguada y con menos de 2% de humedad.

Aseos	1,00	8,36			8,36
Sala de espera	1,00	7,23			7,23
Oficina admi.	1,00	25,00			25,00
Sala de descanso	1,00	20,63			20,63
Vestuarios	1,00	20,30			20,30
Sala de calefacción	1,00	8,83			8,83
Despacho gerente	1,00	24,00			24,00

114,35	21,20	2.424,22 €
--------	-------	------------

02.02 M2 ALICATADO CERÁMICA

M2. Alicatado de baños y aseos de viviendas mediante:

Suministro y colocación de azulejo de pasta blanca de formato y color a decidir, PVP 6 €/m2, colocado con cemento cola especial para cartón-yeso de elevada deformabilidad y adherencia y ligero a base de cemento, PCI PERICOL EXTRA/FLEXMORTEL de BASF o similar, áridos seleccionados y resinas especiales elastificantes, incluso cortes ajustados a mecanismos de electricidad y pasatubos con máquina ajustados a desagües, tomas de fontanería, y tomas de radiadores, colocación de cantoneras de aluminio lacado en esquinas, enlechado, limpieza, etc. así como replanteo según instrucciones de la Dirección Facultativa y según NTE-RPA.

Aseo 1	1,00	8,12	3,60	29,23
Aseo 2	1,00	8,12	3,60	29,23
Vestuario	1,00	27,84	3,60	100,22

158,69	16,80	2.665,96 €
--------	-------	------------

02.03 ML RODAPIE DE HORMIGÓN POLIMÉRICO

ML. Rodapié de hormigón polimérico tipo trusplas o similar, color a escoger por la dirección facultativa, de 7 cm de altura, colocado a golpe de maceta con mortero de cemento más adecuado según normas y criterio de la DF, sellado con paramento vertical. Medida la longitud descontando huecos.

1,00	250,00	1,00	250,00
------	--------	------	--------

250,00	3,75	937,50 €
--------	------	----------

TOTAL CAPÍTULO 02 SOLADOS Y REVESTIMIENTO..... 6.027,68 €

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CARPINTERÍA INTERIOR									
03.01	UD PUERTA P1								
	Ud. puerta Carsal Intensa MEL-LEZA, aislamiento acústico dB30, hoja practicable de dimensiones 90x203 cm., canteada en PVC, batiente MDF-H de 120x30 revestido acabado MEL-LEZA con Burllete de Goma, tapajuntas MDF 80x12 revestido acabado MEL-LEZA, tres bisagras BYP 100x86x3 en acero inoxidable, cerradura TESA 4030 frente en acero inoxidable, juego de manilla inoxidable 170x170. Certificado de ensayo acústico, incluyendo premarco, jambas y cabezal, todo ello según planos de detalle. Se certificará un 8% a la colocación de premarco, un 60% de la puerta una vez colocada sin herrajes, un 17% una vez finalizada su instalación completa y un 15% una vez subsanada la lista de repasos previo al final de obra.								
		15,00				15,00			
							15,00	130,00	1.950,00 €
03.02	UD PUERTA 2								
	Ud. puerta Carsal Intensa MEL-LEZA, aislamiento acústico dB30, hoja practicable de dimensiones 110x203 cm., canteada en PVC, batiente MDF-H de 120x30 revestido acabado MEL-LEZA con Burllete de Goma, tapajuntas MDF 80x12 revestido acabado MEL-LEZA, tres bisagras BYP 100x86x3 en acero inoxidable, cerradura TESA 4030 frente en acero inoxidable, juego de manilla inoxidable 170x170. Certificado de ensayo acústico, incluyendo premarco, jambas y cabezal, todo ello según planos de detalle. Se certificará un 8% a la colocación de premarco, un 60% de la puerta una vez colocada sin herrajes, un 17% una vez finalizada su instalación completa y un 15% una vez subsanada la lista de repasos previo al final de obra.								
		2,00				2,00			
							2,00	140,00	280,00 €
03.03	UD BOMBÍN AMAESTRADO								
	Suministro y colocación de bombines con diferentes niveles de amaestramiento que lo definirá la propiedad adecuadamente								
		15,00				15,00			
		2,00				2,00			
							17,00	27,00	459,00 €
TOTAL CAPÍTULO 03 CARPINTERÍA INTERIOR.....								2.689,00 €	

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 VIDRIERÍA									
04.01	M2 ACRISTALAMIENTO 3+3 /16/ 3+3								
M2. Doble acristalamiento bajo emisivo Planitherm S con factor solar, compuesto de vidrio de seguridad 3+3 mm, 16 mm. de camara sellada con polisulfuro con perfil separador de aluminio, y vidrio de seguridad exterior de 3+3 mm., sobre carpintería de aluminio exterior, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales en PVC rígido y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 440, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8. Medida la superficie ejecutada.									
		1,00	5,00		2,20	11,00			
							11,00	49,00	539,00 €
04.02	M2 ESPEJO								
m2 Suministro y colocación de espejo, biselado y pulido en cantos, pegado a DM. Incluso DM atornillado a paramento existente mediante rastreles. ipp de medios auxiliares y medidas de seguridad									
Aseo 1		1,00		1,10	1,00	1,10			
Aseo 2		1,00		1,10	1,00	1,10			
Vestuario		2,00		1,10	1,00	2,20			
							4,40	36,00	158,40 €
TOTAL CAPÍTULO 04 VIDRIERÍA.....									697,40 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 PINTURA									
05.01	PINTURA - CONDICIONES GENERALES								
Se cumplirá como mínimo el contenido de la NTE-RPP. Se exigirá la documentación precisa, aprobación de la D.F de la marca de pintura, muestras de color y textura de acabado. En los precios unitarios se incluye la preparación adecuada del soporte, debiendo cumplir las exigencias de contenido de humedad, eflorescencias y manchas expresadas en la norma. Se respetaran en todo caso los rendimientos y tiempos de secado entre manos especificados por el fabricante. Las unidades de quedarán totalmente acabadas, perfiladas y limpias. Solo se autorizará el inicio de la pintura en el interior de la vivienda cuando solo falte la colocación del pavimento de madera y su rodapié, la carpintería interior, los radiadores y los embellecedores de los mecanismos eléctricos. El resto de las unidades deberán estar totalmente terminadas y en su caso debidamente protegidas.							0,00	0,00	- €
05.02	M2 PINTURA LISA DE INYECCIÓN DE SILICONA PAREDES								
M2. Pintura tipo CapaSilan de Caparol o similar sobre paramentos verticales mediante: Aplicación de pintura, previa preparación del soporte, plastecido, lijado, una mano de fondo a pistola, dos manos de pintura proyectado con pistola de terminación, así como encintado de zonas a proteger.									
	Almacén	1,00	24,00		4,00	96,00			
	Sala de espera	1,00	18,90		3,60	68,04			
	Oficina	1,00	20,00		3,60	72,00			
	Sala compra-venta	1,00	41,20		3,60	148,32			
	Sala de descanso	1,00	7,80		3,60	28,08			
	Pasillos	1,00	37,20		3,60	133,92			
	Sala Calefacción	1,00	12,46		3,60	44,86			
	Despacho gerente	1,00	16,40		3,60	59,04			
							650,26	3,40	2.210,87 €
05.03	M2 PINTURA LISA DE INYECCIÓN DE SILICONA PAREDES								
M2. Pintura tipo CapaSilan de Caparol o similar sobre paramentos verticales mediante: Aplicación de pintura, previa preparación del soporte, plastecido, lijado, una mano de fondo a pistola, dos manos de pintura proyectado con pistola de terminación, así como encintado de zonas a proteger.									
	Pasillos	1,00	20,5		20,50				
							20,50	3,40	69,70 €
TOTAL CAPÍTULO 05 PINTURA.....							2.280,57 €		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 VARIOS									
06.01	UD SECAMANOS ASEOS								
	Ud. secador de manos electrónico con sensor electrónico, modelo STRX 150, carcasa de acero inoxidable 18/10 acabado satinado, potencia 200 m3/h, superficie de salida de aire 32 cm2. Temperatura 60º, incluso material de fijación, montaje y conexionado.								
		3,00				3,00			
							3,00	243,00	729,00 €
06.02	UD PORTARROLLOS ASEOS								
	Ud. portarrollos de papel modelo STRX 677 en acero inoxidable 18/10 acabado satinado, para 1 rollo., incluso tornillos y tacos para montaje. Colocado.								
		3,00				3,00			
							3,00	20,00	60,00 €
06.03	UD PAPELERA ASEOS								
	Ud. papelera modelo STRX 607, de acero inoxidable 18/10, capacidad 45 litros, con cerradura de seguridad con llave, sistema de fijación de bolsas de basura.								
		3,00				3,00			
							3,00	16,20	48,60 €
06.04	UD PORTAESCOBILLAS ASEOS								
	Ud. portaescobillas modelo STRX 687, de acero inoxidable 18/10 acabado satinado, incluso escobilla de nylon y bandeja extraíble para goteo, tornillería y tacos. Colocado.								
		3,00				3,00			
							3,00	12,50	37,50 €
06.05	UD TOPES DE PUERTA								
	Ud. de tope de puerta modelo 1022 Design serie "Palma" Aisi 316 de dimensiones 36 mm de altura y 14 mm de diámetro, colocado pegado o atornillado, incluso p.p. de ayudas de albañilería, ejecución de taladro. etc. Medida la unidad colocada.								
		17,00				17,00			
							17,00	5,00	85,00 €
06.06	UD CONJUNTO ERGONÓMICO BAÑO MINUSVÁLIDOS								
	Ud conjunto ergonómico para aseos de minusválidos compuestos de barras rectas de apoyo a medida con curvas finales, modelo Prestobar 130 fabricado en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm. de diámetro exterior en color blanco, instalado. Medida la unidad colocada. Incluso Manillon abatible de acceso a minusválidos BG0800C.								
		1,00				1,00			
							1,00	240,00	240,00 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.07	UD PLACA DE INFORMACIÓN								
	Ud. Placa de Información de 200x200 mediante tablero de DM con chapa de acero inoxidable adherida con sikaflex, incluso canteado del mismo material como previsión para Paneles de Información sobre Empresas y Recorridos de Ascensores en según especificaciones de Propiedad. Se incluye instalación eléctrica para iluminación de la misma y luminarias tipo focos iguales a existentes en resto de zonas comunes. Medida la unidad ejecutada.								
	Directorio	1,00				1,00			
							1,00	98,00	98,00 €
06.08	UD CARTEL Y SOPORTES DE PROMOCIÓN								
	Ud. de cartel para promoción de dimensiones 600x400 cms., metálico, con marco, diseño a determinar por la promotora, incluso soportes metálicos IPE 140 anclados a zapatas de dimensiones 120x120x80 cms. sobre terreno, etc.								
		1,00				1,00			
							1,00	975,00	975,00 €
06.09	UD LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA								
	Ud. Limpieza de obra final para entrega de edificio, interior, garajes y fachada, incluso pequeños repasos y reposiciones realizado por empresa especializada.								
		1,00				1,00			
							1,00	380,00	380,00 €
TOTAL CAPÍTULO 06 VARIOS.....								2.653,10 €	

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CALEFACCIÓN									
SUBCAPÍTULO 07.01 CENTRALES DE ENERGÍA									
07.01.01	UD ENFRIADORA OFICINAS PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA								
	Ud. Enfriadora. -AIRLAN, modelo ANL 102. Tamaño 102, estándar (sin bomba de calor), sin recuperadores. Con baterías de aluminio, y un campo de uso estándar con temperatura de agua producida hasta 4ºC y con cuadro eléctrico para compresores con motores de N-400V 50 Hz. La potencia frigorífica de la enfriadora es de 26,34 kW, basada en una temperatura de aire exterior de 35ºC, con temperatura de agua de entrada al evaporador de 12ºC, y temperatura de agua de salida de 7ºC.								
	- Potencia frigorífica: 26,34 kW								
	- Potencia absorbida: 8 kW								
	- Refrigerante R410A								
	- Caudal de agua 4575 l/h								
	- Dimensiones: 1450x750x1750								
		1,00				1,00			
							1,00	7700,00	7.700,00 €
07.01.02	UD CALDERA DE CONDENSACIÓN EN ACERO INOXIDABLE								
	Caldera de condensación de la marca CONDENS, modelo THEMA Condens, de potencia igual a 25 kW.								
	Características:								
	- Tipo de gas: II2H3P								
	- Caudal de gas a Pmax: 2,698 m3/h								
	- Temperatura máxima: 80ºC								
	- Presión máxima: 3 bar								
	- Peso montaje: 37,1 Kg								
	- Dimensiones: 418x344x740								
		1,00				1,00			
							1,00	998,33	998,33 €
07.01.03	CLIMATIZADOR								
	Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) de la marca BIKAK. Modelo BKL-09, cuyas características más importantes son:								
	- Caudal: 500 m3/h								
	- Nº de ventiladores: 1								
	- Temperatura máxima: 80 ºC								
	- Dimensiones: 770x370x800								
	- Clase de aislamiento: B								
	- Potencia: 158 W								
	- Intensidad: 1,27 A								
	- Potencia Sonora: 61,21 dB								
	- Potencia baterías frío: 3,01 kW								
	- Potencia baterías calor: 6,43 kW								
		1,00				1,00			
							1,00	1245,00	1.245,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 CENTRALES DE ENERGÍA.....									9.943,33 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 07.02 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE									
07.02.01	UD BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE. ROOF-TOP								
	Unidad autónomas aire-aire de construcción monobloc, compacta horizontal, tipo roof-top. Están equipadas con ventiladores axiales y centrífugos, baterías de aire, compresores herméticos de tipo scroll y regulación electrónica con microporcesador, componentes optimizados para el refrigerante R-410A. Estas unidades están diseñadas para la climatización de grandes superficies de uso industrial, facilitando una rápida instalación.								
		1,00				1,00			
							1,00	1750,00	1.750,00 €
07.02.02	UD FAN-COILS								
	Ud. Fan-coils de la marca AIRLAN. Tipo cassette de cuatro tubos para dotar la instalación de mayor versatilidad. Podrán trabajar unos en régimen de refrigeración y otros en régimen de calefacción. Características: - Potencia térmica: 2600-3070 W - Caudal de agua: 224-264 l/h - Potencia absorbida: 45-75 W - Corriente absorbida : 0,22-0,33 A - Potencia frigorífica: 1900-3650 W - Caudal de agua: 327-628 l/h - Potencia sonora: 46-53 dB - Peso: 21 Kg								
		8,00				8,00			
							8,00	866,00	6.928,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....									8.678,00 €
SUBCAPÍTULO 07.03 CONDUCTOS Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE									
07.03.01	M2 CONDUCTO RECTANGULAR DE FIBRA CON PERFILES METÁLICOS Y PANEL TIP								
	Conducto rectangular autoportante basado en perfiles metálicos, construido con panel de fibra de vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor con la cara exterior recubierta de una película de aluminio y con un tejido de hilos de vidrio negro por el interior de gran absorción acústica y resistencia mecánica tipo CLIMAVER NETO o equivalente, con incorporación de perfiles rigizadores de aluminio en aristas longitudinales del conducto y perfiles en registros, con p.p. de accesorios, soportes y aberturas de servicio según IT1.1.4.3.4 y UNE-ENV 12097.								
	Recuperador impulsión	44,00		1,10		48,40			
	Recuperador impulsión	44,00		1,10		48,40			
	Roof-top impulsión	99,40		1,10		109,34			
	Roof-top retorno	35,00		1,10		38,50			
	Oficinas impulsión	67,80		1,10		74,58			
	Oficinas retorno	45,20		1,10		49,72			
							368,94	17,20	6.345,77 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.03.02	UD. BOCA DE EXTRACCIÓN, CHAPA DE ACERO, DE 200MM DE DIÁMETRO								
	Boca de extracción con referencia BE01, construida en chapa de acero, de 200 mm de diámetro de cuello, con regulación de caudal por rotación del disco central, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: SODECA BE-AC-200 o equivalente. Según fichas técnicas de proyecto.								
		9,00				9,00			
							9,00	14,80	133,20 €
07.03.03	UD. BOCA DE IMPULSIÓN, CHAPA DE ACERO, DE 200MM DE DIÁMETRO								
	Boca de impulsión con referencia BI01, construida en chapa de acero, de 200 mm de diámetro de cuello, con regulación de caudal por rotación del disco central, con todos sus elementos de fijación. Completamente instalada. Marca/modelo: SODECA BI-AC-200 o equivalente. Según fichas técnicas de proyecto.								
		9,00				9,00			
							9,00	14,80	133,20 €
07.03.04	UD. COMPUERTA CORTAFUEGOS, RECTANGULAR, EI-120, SEGÚN NORMA UNE EN 1								
	Compuerta cortafuegos, rectangular, EI-120, según norma UNE EN 15650 de 300 x 200 mm, dotada de fusible térmico, interruptor final de carrera y rearme manual, con premarco. Completamente instalada. Marca/modelo: TROX FKA o equivalente. Según fichas técnicas de proyecto.								
		4,00				4,00			
							4,00	76,00	304,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 CONDUCTOS Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....									4.778,21 €
SUBCAPÍTULO 07.04 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA									
07.04.01	M. TUBERÍA DE ACERO NEGRO ESTIRADO, SEGÚN UNE 19.052								
	Tubería de acero negro estirado, según UNE 19.052, de diámetros nominales desde 92mm hasta 164mm. Con p.p de uniones soldadas y accesorios con bridas/roscados y elementos de sujeción, descripción T-NL-UNE 19.052. Completamente aisladas.								
		183,30				183,30			
							183,30	7,55	1.383,92 €
07.04.02	M. AISLAMIENTO TUBERÍAS DE 28 MM A BASE DE COQUILLA DE ESPUMA ELAST								
	Aislamiento exterior para tuberías de calefacción base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) y de 25 mm de espesor o espesor equivalente y reacción al fuego BL-S3,d0, incluyendo p.p. de accesorios y válvulas. Completamente instalado y señalizado según normas DIN/UNE. Marca/modelo: K-FLEX / ST o equivalente								
		93,00				93,00			
							93,00	11,91	1.107,63 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA.....									2.491,55 €
TOTAL CAPÍTULO 07 CALEFACCIÓN.....									25.891,08 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 CONTRA INCENDIOS (DB-SI.4)									
SUBCAPÍTULO 08.01 RED DE EQUIPOS DE MANGUERA									
08.01.01	UD CONEXIONADO A LA INSTALACIÓN EXISTENTE DE RED ABASTECIMIENTO A B								
	Conexión a la instalación existente de red abastecimiento a bies (NUEVA O EXISTENTE), incluyendo, parte proporcional de zanja, de tubería, valvulería y los trabajos y materiales necesarios para realizar estas tareas según especificaciones técnicas y dejar la instalación completamente terminada.								
		1,00				1,00			
							1,00	945,45	945,45 €
08.01.02	UD BIE 25MM (a/UNE-EN 671-1:2001), CON ARMARIO METÁLICO								
	Boca de incendios equipada (BIE) diámetro 25 mm (s/UNE-EN 671-1:2001) montada y conectada, compuesta por: armario metálico para montar empotrado, con puerta acristalada, pintada en rojo, bisagras, cierre y tirador, con armario para extintor, 20 m de manguera semirrígida de diámetro 25 mm (UNE-EN 694:2001) con cuerpo de caucho sintético e interior de fibras multifilamento de poliéster y trama monofilamento de material sintético semirrígido (presión de rotura 80 bar), devanadera de chapa para montar en armario con soporte pivotante, lanza de agua multiefecto con cuerpo de policarbonato, válvula de paso con enlace de DN 25 homologada, manómetro de glicerina graduado de 0 a 16 bar con lira y llave de paso y accesorios. Completamente instalada. Marca/modelo: GRUPO DE INCENDIOS STAR o equivalente.								
		2,00				2,00			
							2,00	238,81	477,62 €
08.01.03	UD TUBERÍA GALVANIZADO ESTIRADO, SEGÚN UNE 19.048								
	Tubería de acero galvanizado estirado, según UNE 19.048, de 32 y de 50 mm de diámetro nominal, con p.p. de uniones soldadas, accesorios con bridas y elementos de sujeción; descripción T-GL-UNE 19.048. Completamente instalada.								
		55,00				55,00			
							55,00	18,20	1.001,00 €
08.01.04	M. PINTADO TUBERÍAS ACERO NEGRO AL ESMALTE SINTÉTICO								
	Pintado de tuberías de acero negro al esmalte sintético, con dos capas de impregnación antioxidante y dos capas de acabado para tubos entre 10 y 50 mm de diámetro.								
		55,00				55,00			
							55,00	1,18	64,90 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 RED DE EQUIPOS DE MANGUERA.....									2.488,97 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 08.02 EXTINTORES									
08.02.01	UD EXTINTOR PORTÁTIL MANUAL DE POLVO SECO ABC EFICACIA 21A-113B-C Extintor portátil manual homologado según UNE 23.110 de polvo seco ABC de eficacia 21A-113B-C y 6 kg de capacidad, con presión incorporada, manómetro, dispositivo de interrupción de salida del agente extintor y boquilla con manguera direccional, incluyendo soportes. Completamente instalado. Marca/modelo: LEYMO o equivalente.	20,00				20,00			
							20,00	35,57	711,40 €
08.02.02	UD EXTINTOR PORTÁTIL MANUAL DE ANHÍDRIDO CARBONICO, EFICACIA 70B Extintor portátil manual homologado según UNE 23.110 de anhídrido carbónico, de eficacia 70B y 5 Kg de capacidad con dispositivo de interrupción de salida del agente extintor y manguera con boquilla difusora, incluyendo soportes. Para incendios de origen eléctrico. Completamente instalado. Marca/modelo: LEYMO o equivalente.	4,00				4,00			
							4,00	65,40	261,60 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 EXTINTORES.....									973,00 €
SUBCAPÍTULO 08.03 ALARMA DE INCENDIOS									
08.03.01	UD CENTRAL DE INCENDIOS ANALÓGICA DE 2 LAZOS Y UN TOTAL DE 198 PUNTOS Central de incendios analógica de 2 lazos y un total de 198 puntos de indentificación individual por lazo, compuesta por: unidad de control, pantalla LCD y teclado, chasis de fijación a interconexión de circuitos, cableado, tarjetas de lazo o lineas de detección necesarias, tarjeta de comunicación RS232 para impresora, terminal PC y programa, gráficos, software de configuración para carga y descarga de programación, fuente de alimentación y baterías de emergencia, montado en cabina metálica con los accesorios y elementos necesarios para su montaje y funcionamiento. Completamente instalada y programada y certificada. Marca/modelo: SCHNEIDER FXM NET/ES + Tarjeta FX-LC + Bateías BAT12V12AH o equivalente .	1,00				1,00			
							1,00	890,93	890,93 €
08.03.02	UD PULSADOR MANUAL DE ALARMA CON IDENTIFICACIÓN COLECTIVA Pulsador manual de alarma con identificación colectiva, para montaje adosado o empotrado, con cubierta de protección, caja y embellecedor, con piloto señalizador. Completamente instalado. Marca/modelo: SCHNEIDER MCP5A-RP02FF o equivalente.	2,00				2,00			
							2,00	14,53	29,06 €
08.03.03	UD SIRENA ELECTRÓNICA DE ALARMA PARA INTERIORES, DE PVC Sirena electrónica de alarma para interiores, de PVC , de dos tonos, con piloto luminoso intermitente, incluyendo embellecedor y caja de protección. Completamente instalada. Marca/modelo: SCHNEIDER WMSST-RR-P01 o equivalente.	2,00				2,00			
							2,00	42,56	85,12 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 ALARMA DE INCENDIOS.....									1.005,11 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 08.04 SEÑALIZACIÓN Y VARIOS									
08.04.01	UD PLACA FOTOLUMINISCENTE DE SEÑALIZACIÓN								
	Placa fotoluminiscente de señalización de elementos de extinción de incendios, para señalización de pulsadores, de dimensiones 210x297 mm, fabricada en PVC. Completamente instalada.								
		24,00				24,00			
							24,00	5,17	124,08 €
08.04.02	UD PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN								
	Placa de señalización de elementos de evacuación, para señalización de recorrido/salida, de dimensiones 224x224 mm, fabricada en aluminio. Completamente instalada.								
		30,00				30,00			
							30,00	9,75	292,50 €
08.04.03	UD PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN								
	Relleno y sellado de todos los huecos abiertos para paso de instalaciones de Protección contraincendios entre sectores de incendios, a base de productos adecuados para conseguir el grado de resistencia al fuego exigido al elemento compartimentador; según las instalaciones se usarán los siguientes productos:								
	Bandejas y cables: pasamuros con estanqueidad al fuego (EI 240) homologado según norma UNE-EN 1366-3, formados por módulos compuestos por tubos de acero galvanizado que disponen de material intumescente en su interior y fijados medianter placas sellantes de acero con material ignífugo.								
	Tuberías y conductos: mortero para sellado ignífugo de alta densidad, resinas termoplásticas y/o masillas a base de siliconas intumescentes.								
	Tuberías combustibles de saneamiento a partir de 80 mm de diámetro: collarines de material intumescente según norma UNE-EN 1366-3 con la resistencia al fuego requerida en cada sector.								
	Para huecos de grandes dimensiones se emplearán como relleno bolsas de fibras minerales de alta estabilidad térmica con materiales intumescentes para el sellado de penetraciones.								
		1,00				1,00			
							1,00	214,97	214,97 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.04 SEÑALIZACIÓN Y VARIOS.....									631,55 €
TOTAL CAPÍTULO 08 CONTRA INCENDIOS.....									5.098,63 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 FONTANERÍA									
SUBCAPÍTULO 09.01 FONTANERÍA. ACOMETIDA									
09.01.01	UD ARMARIO REGISTRO CONTADORES CONSTRUIDO EN OBRA CON PUERTAS								
	Armario para registro contadores construido en obra , de dimensiones mínimas interiores de 200x250x200 mm, equipado con puertas, cerradura, fijación y soporte. Incluso construcción de hornacina con los trabajos de obra civil necesarios. Completamente instalado.	1,00				1,00			
							1,00	301,63	301,63 €
09.01.02	UD CONTADOR DE AGUA FRÍA, TIPO TURBINA DE CHORRO MÚLTIPLE								
	Contador de agua fría , tipo turbina de chorro único o múltiple, homologado según normativa vigente, con un calibre de 50 mm, para una presión máxima de servicio de 16 bar. Completamente instalado. Marca/modelo: CONTAZARA o equivalente	1,00				1,00			
							1,00	238,81	238,81 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 FONTANERÍA. ACOMETIDA.....									540,44 €
SUBCAPÍTULO 09.02 FONTANERÍA. ACUMULACIÓN ACS									
09.02.01	UD TERMO ELÉCTRICO VERTICAL, DE 200 L Y UNA POTENCIA DE 6000W								
	Termo eléctrico de acero esmaltado para producción de A.C.S., de montaje vertical , con aislamiento térmico, resistencia eléctrica, termostato, ánodo de sacrificio, soportes y accesorios. De 200 l de capacidad y una potencia de 6000 W. Completamente instalado. Marca/modelo: SAUNIER DUVAL o equivalente.	1,00				1,00			
							1,00	650,00	650,00 €
09.02.02	UD. GRUPO DE SEGURIDAD DE ALIMENTACIÓN TERMO-ACUMULADOR								
	Grupo de seguridad de alimentación a termo-acumulador , para realizar las funciones de aislamiento, vaciado, sobrepresión y antiretorno de 32 mm de diámetro y una presión máxima de trabajo de 7 bar. Completamente instalado.	1,00				1,00			
							1,00	49,92	49,92 €
09.02.03	M. TUBERÍA DE POLIPROPILENO (PP-R), SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 15874-2								
	Tubería de polipropileno (PP-R), según norma UNE-EN ISO 15874-2, serie 3,2 (PN 16 bar) de 18 mm de diámetro nominal, con p.p. de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables, según UNE-EN ISO 15874-3 y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/ modelo: ABN / ECOSIS CT FASER o equivalente	2,00	4,00		1,00	8,00			
							8,00	15,64	125,12 €
09.02.04	M. AISLAMIENTO TUBERÍAS DE 18 MM A BASE DE COQUILLA DE ESPUMA								
	Aislamiento exterior para tuberías de agua caliente sanitaria de 18 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) y de 25 mm de espesor o espesor equivalente y reacción al fuego BL-S3,d0, incluyendo p.p. de accesorios y válvulas. Completamente instalado y señalizado según normas DIN/UNE. Marca/modelo: ARMAFLEX SH o equivalente	12,00				12,00			
							12,00	15,91	190,92 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 FONTANERÍA. ACUMULACIÓN ACS.....									1.015,96 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.03 FONTANERÍA. DISTRIBUCIÓN									
09.03.01	M. TUBERÍA POLIPROPILENO (PP-R), SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 15874-2								
	Tubería de polipropileno (PP-R), según norma UNE-EN ISO 15874-2, serie 3,2 (PN 16 bar) de 42 mm de diámetro nominal, con p.p. de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables, según UNE-EN ISO 15874-3 y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/modelo: TERRADISA o equivalente								
		10,00				10,00			
							10,00	16,01	160,10 €
09.03.02	M. TUBERÍA POLIPROPILENO (PP-R), SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 15874-2								
	Tubería de polipropileno (PP-R), según norma UNE-EN ISO 15874-2, serie 3,2 (PN 16 bar) de 28 mm de diámetro nominal, con p.p. de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables, según UNE-EN ISO 15874-3 y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/modelo: TERRADISA o equivalente								
		25,50				25,50			
							25,50	11,51	293,51 €
09.03.03	M. TUBERÍA POLIPROPILENO (PP-R), SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 15874-2								
	Tubería de polipropileno (PP-R), según norma UNE-EN ISO 15874-2, serie 3,2 (PN 16 bar) de 22 mm de diámetro nominal, con p.p. de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables, según UNE-EN ISO 15874-3 y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/modelo: TERRADISA o equivalente								
		42,00				42,00			
							42,00	9,23	387,66 €
09.03.04	M. TUBERÍA POLIPROPILENO (PP-R), SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 15874-2								
	Tubería de polipropileno (PP-R), según norma UNE-EN ISO 15874-2, serie 3,2 (PN 16 bar) de 15 mm de diámetro nominal, con p.p. de accesorios de unión con soldadura o con manguitos electrosoldables, según UNE-EN ISO 15874-3 y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/modelo: TERRADISA o equivalente								
		50,00				50,00			
							50,00	7,57	378,50 €
09.03.05	M. AISLAMIENTO TUBERÍAS DE 42 MM A BASE DE COQUILLA. 20MM DE ESPESOR								
	Aislamiento exterior para tuberías polipropileno de 42 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) y de 20 mm de espesor o espesor equivalente y reacción al fuego BL-S3,d0, con barrera de vapor, incluyendo pp. de accesorios y válvulas. Completamente instalado y señalizado según normas DIN/UNE. Marca/modelo: ARMAFLEX AF o equivalente								
		10,00				10,00			
							10,00	11,90	119,00 €
09.03.06	M. AISLAMIENTO TUBERÍAS DE 28 MM A BASE DE COQUILLA. 20MM DE ESPESOR								
	Aislamiento exterior para tuberías polipropileno de 28 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) y de 20 mm de espesor o espesor equivalente y reacción al fuego BL-S3,d0, con barrera de vapor, incluyendo pp. de accesorios y válvulas. Completamente instalado y señalizado según normas DIN/UNE. Marca/modelo: ARMAFLEX AF o equivalente								
		25,50				25,50			
							25,50	11,90	303,45 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.03.07	M. AISLAMIENTO TUBERÍAS DE 22 MM A BASE DE COQUILLA. 20MM DE ESPESOR Aislamiento exterior para tuberías polipropileno de 22 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) y de 20 mm de espesor o espesor equivalente y reacción al fuego BL-S3,d0, con barrera de vapor, incluyendo pp. de accesorios y válvulas. Completamente instalado y señalizado según normas DIN/UNE. Marca/modelo: ARMAFLEX AF o equivalente	42,00				42,00			
							42,00	11,90	499,80 €
09.03.08	M. AISLAMIENTO TUBERÍAS DE 15 MM A BASE DE COQUILLA. 20MM DE ESPESOR Aislamiento exterior para tuberías polipropileno de 15 mm de diámetro exterior a base de coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K) y de 20 mm de espesor o espesor equivalente y reacción al fuego BL-S3,d0, con barrera de vapor, incluyendo pp. de accesorios y válvulas. Completamente instalado y señalizado según normas DIN/UNE. Marca/modelo: ARMAFLEX AF o equivalente	50,00				50,00			
							50,00	11,90	595,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 FONTANERÍA. DISTRIBUCIÓN.....									2.737,02 €
SUBCAPÍTULO 09.04 FONTANERÍA. APARATOS									
09.04.01	UD. URINARIO MURAL CON FLUXOR Ud. Urinario de Roca modelo Mural con Fluxor modelo Aqualine de Roca o similar a la fase I de 3/4" y enlace urinario Soler, totalmente instalado.	2,00				2,00			
							2,00	165,23	330,46 €
09.04.02	UD. INODORO VICTORIA FLUXOR Ud.Inodoro de Roca modelo Victoria o similar a la fase I, con asiento pintado en blanco con Fluxor modelo Aqualine de Roca de 3/4, empalme simple PVC de 110mm, totalmente instalado.	4,00				4,00			
							4,00	103,54	414,16 €
09.04.03	UD. FREG 70X50 1 SENO B.G. Fregadero de gres blanco o similar a la fase I, de 70x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo presto, con caño giratorio y aireador en blanco, incluso válvula de desagüe de 40 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico, instalado y funcionando. Se incluye en la partida la colocación de una pieza de formica de protección del pladur en los cuartos no húmedos similar a lo ejecutado en fase 1.	2,00				2,00			
							2,00	115,25	230,50 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.04.04	UD. GRIFERÍA MONOMANDO PARA LAVABO, CON CARTUCHO CERÁMICO								
	Grifería monomando para lavabo, con cartucho cerámico, cromado , caño fijo, aireador economizador, desagüe con tapón , enlaces de alimentación flexibles y llaves de regulación visibles, para entradas de DN15 mm. Completamente instalada. Marca/modelo: TRES / SERIE MONOTRES 2000, o equivalente.								
		6,00				6,00			
							6,00	52,88	317,28 €
09.04.05	UD. LAVABO MURAL COLOR BLANCO DE PORCELANA, DE 560MM, CON DESAGÜE								
	Lavabo mural color blanco de porcelana vitrificada, de 560 mm, con desagüe cromado de 32 mm, para tapón y cadenilla , enlaces, pedestal, anclajes y fijaciones. Completamente instalado. Marca/ modelo: ROCA / VICTORIA, o equivalente.								
		2,00				2,00			
							2,00	52,61	105,22 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 FONTANERÍA. APARATOS.....									1.397,62 €
TOTAL CAPÍTULO 09 FONTANERÍA.....									5.691,04 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SANEAMIENTO									
10.01	UD CONEXIONADO A LA INSTALACIÓN EXISTENTE SANEAMIENTO								
	Conexión a la instalación existente de saneamiento en patio/colector MCPSA, incluyendo los trabajos y materiales necesarios para realizar estas tareas según especificaciones técnicas y dejar la instalación completamente terminada, incluso acometida y derechos o tasas de ser necesarias.								
		2,00				2,00			
							2,00	269,97	539,94 €
10.02	M TUBERIA DE PVC PARED ESTRUCTURADA PARA SANEAMIENTO ENTERRADO								
	Tubería de PVC pared estructurada para instalación de saneamiento enterrado SN 8KN/m², de 200 mm de diámetro nominal, según norma UNE EN-13476 con p.p de uniones mediante junta elástica, accesorios y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/modelo: homologada MCPSA o equivalente								
		30,00				30,00			
							30,00	26,18	785,40 €
10.03	M TUBERIA DE PVC PARED ESTRUCTURADA PARA SANEAMIENTO ENTERRADO								
	Tubería de PVC pared estructurada para instalación de saneamiento enterrado SN 8KN/m², de 150 mm de diámetro nominal, según norma UNE EN-13476 con p.p de uniones mediante junta elástica, accesorios y elementos de sujeción. Completamente instalada. Marca/modelo: homologada MCPSA o equivalente								
		160,00				160,00			
							160,00	19,56	3.129,60 €
10.04	M3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS SANEAMIENTO, SOLERA DE LECHO DE ARENA								
	Excavación de zanjas para Saneamiento mediante movimiento de tierras a base de excavación en cualquier tipo de terreno por medios mecánicos o manuales, incluyendo formación de solera de lecho de arena, relleno y compactado, refuerzo de hormigón en masa en calzadas y cruces transitados por vehículos de 100 kg/cm² de resistencia y 30 cm de espesor, trabajos y material necesario para contención de tierras, reposición y traslado de tierras sobrantes a vertedero autorizado, sin limitación de distancia, trabajos auxiliares, mano de obra y material necesario.								
		160,00				160,00			
							160,00	14,23	2.276,80 €
10.05	UD ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO								
	Arqueta de registro de hormigón prefabricado de 400x400x400 mm interior, con tapa y marco con junta de estanqueidad atornillada en aluminio o hierro de fundición. Completamente instalada.								
		8,00				8,00			
							8,00	73,20	585,60 €
10.06	UD INSTALACIÓN EVACUACIÓN ASEOS PLANTA BAJA								
	Ud. Instalación realizada con tubería de PVC de diferentes diámetros, según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material y protección con aislamiento en pasos para evitar vibración según normativa vigente, en módulo de aseo compuesto por dos lavabos, y un inodoros y una ducha, totalmente instalada hasta bajantes según CTE/ DB-HS 5 evacuación de agua. Se considera hasta unión con bajante.								
		1,00				1,00			
							1,00	29,90	29,90 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.07	UD INSTALACIÓN EVACUACIÓN ASEOS Y VESTUARIO ENTREPLANTA Ud. Instalación realizada con tubería de PVC de diferentes diámetros, según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material y protección con aislamiento en pasos para evitar vibración según normativa vigente, en módulo de aseo compuesto por dos lavabos, y un inodoro y una ducha, totalmente instalada hasta bajantes según CTE/ DB-HS 5 evacuación de agua. Se considera hasta unión con bajante.	1,00				1,00			
							1,00	29,90	29,90 €
10.08	UD INSTALACIÓN EVACUACIÓN FREGADERA ZONA CHAPA Ud. Instalación realizada con tubería de PVC de diferentes diámetros, según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material y protección con aislamiento en pasos para evitar vibración según normativa vigente, en módulo de aseo compuesto por dos lavabos, y un inodoro y una ducha, totalmente instalada hasta bajantes según CTE/ DB-HS 5 evacuación de agua. Se considera hasta unión con bajante.	1,00				1,00			
							1,00	10,95	10,95 €
10.09	UD INSTALACIÓN EVACUACIÓN FREGADERA ZONA PRE-PINTURA Ud. Instalación realizada con tubería de PVC de diferentes diámetros, según norma UNE 53415, sin incluir ascendente, con p.p. de accesorios del mismo material y protección con aislamiento en pasos para evitar vibración según normativa vigente, en módulo de aseo compuesto por dos lavabos, y un inodoro y una ducha, totalmente instalada hasta bajantes según CTE/ DB-HS 5 evacuación de agua. Se considera hasta unión con bajante.	1,00				1,00			
							1,00	10,95	10,95 €
10.10	UD ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS DE 1500X1500 MM Arqueta separadora de grasas con codos de entrada y salida según detalles constructivos de 1500 x 1500 mm de superficie y profundidad variable para un caudal de entrada máximo de l/s y un volumen mínimo de litros, construida en obra de fábrica de ladrillo, con enlucido interior fino con cantos romos, tapa superior de fundición y marco con cierre sifónico antiolores registrable. Completamente instalada.	1,00				1,00			
							1,00	196,33	196,33 €
TOTAL CAPÍTULO 10 SANEAMIENTO.....									7.584,42 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN									
SUBCAPÍTULO 11.01 INSTALACIÓN DE ENLACE									
11.01.01	UD ACOMETIDA A LA RED PÚBLICA DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN BAJA								
Acometida a la red pública de suministro de Electricidad en Baja Tensión , incluyendo los trabajos de mano de obra y material necesario para realizar estas tareas, como son: permisos y derechos de acometida, excavación de zanjas, arquetas y cableado e instalación de materiales, según normas y criterios de la compañía suministradora establecidas en condiciones de suministro. Precio A JUSTIFICAR.									
		1,00				1,00			
							1,00	0,00	- €
11.01.02	UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO ORMAZABAL								
Centro de Transformación de hormigón prefabricado. Tendrá una puerta peatonal, y dimensiones de 4,88 m de largo x 2,62m de ancho x 2,65m de altura. Consta de celda de línea, celda de protección, celda de medida, transformador de 500KW, cuadro de baja tensión, cuadro secundario, toma de corriente y alumbrado y alumbrado de emergencia.									
		1,00				1,00			
							1,00	7277,49	7.277,49 €
11.01.03	M CONDUCTOR DE COBRE DE 3X150MM2 DE SECCIÓN (FASES)								
Conductor de cobre de 3x150 mm² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalente . Une Cuadro de Baja Tensión con Cuadro General de Distribución									
		3,00	200,00			600,00			
							600,00	10,56	6.336,00 €
11.01.03	M CONDUCTOR DE COBRE DE 1X70MM2 DE SECCIÓN (NEUTRO)								
Conductor de cobre de 1x70 mm² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalente . Une Cuadro de Baja Tensión con Cuadro General de Distribución									
		1,00	200,00			200,00			
							200,00	7,49	1.498,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 INSTALACIÓN DE ENLACE.....									15.111,49 €
SUBCAPÍTULO 11.02 CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN									
11.02.01	UD CUADRO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL IP.31/IK.10								
Cuadro de distribución principal,de dimensiones 2231 x 720 x 362 mm. formado por armario/s metálico/s combinables con paneles de chapa tratada de 15/10 sobre estructura de perfil perforado; puerta frontal con cerradura, paneles de cierre, placas soportes y tapas, albergando en su interior los mecanismos de mando y protección grafiados en el esquema correspondiente. Acabado con pintura epoxy-poliéster. IP 41/IK.09 . Con todos sus elementos y accesorios para su conexionado. Completamente instalado. Referencia: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN . Marca/modelo: ABB / ARTU-K o equivalente . Total de salidas: s/esquema .									
		1,00				1,00			
							1,00	2245,11	2.245,11 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN.....									2.245,11 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.03 LÍNEAS PRINCIPALES									
11.03.01	M CONDUCTOR DE COBRE DE 1x50 MM2 DE SECCIÓN Conductor de cobre de 1x50 mm ² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalente.	1,00	75,00			75,00			
							75,00	6,87	515,25 €
11.03.02	M CONDUCTOR DE COBRE DE 1x10 MM2 DE SECCIÓN Conductor de cobre de 1x10 mm ² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalente.	1,00	35,00		1,00	35,00			
							35,00	3,45	120,75 €
11.03.03	M CONDUCTOR DE COBRE DE 1x6 MM2 DE SECCIÓN Conductor de cobre de 1x6 mm ² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalente.	1,00	55,00		1,00	55,00			
							55,00	2,29	125,95 €
11.03.04	M CONDUCTOR DE COBRE DE 1x2,5 MM2 DE SECCIÓN Conductor de cobre de 1x2,5 mm ² de sección, designación RZ1 0,6/1 kV, (UNE 21123-4), libre de halógenos, no propagador del incendio (UNE-EN 50266), con baja emisión de gases tóxicos y corrosivos (UNE-EN 50267-2-1) y baja opacidad de humos (UNE-EN 50268-1), con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado. Marca/modelo: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalente.	1,00	306,00		1,00	306,00			
							306,00	1,79	547,74 €
11.03.05	BANDEJA PERFORADA ACERO GALVANIZADO DE 200x75x0,9MM Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según UNE-EN ISO 1461, dimensiones 200x75x0,9 mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Completamente instalada.	20,00				20,00			
							20,00	15,53	310,60 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 LÍNEAS PRINCIPALES.....									1.620,29 €
SUBCAPÍTULO 11.04 CUADROS SECUNDARIOS									
11.04.01	UD. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIO, IP.31/IK.07 Cuadro de distribución secundario de dimensiones 2150 x 690 x 240 mm., formado por armario/s metálico/s combinables con paneles de chapa tratada de 15/10 sobre estructura de perfil perforado; puerta frontal con cerradura, paneles de cierre, placas soportes y tapas, albergando en su interior los mecanismos de mando y protección grafiados en el esquema correspondiente. Acabado con pintura epoxy-poliéster. IP 43/IK.08 . Con todos sus elementos y accesorios para su conexionado. Completamente instalado. Marca/modelo: ABB / ARTU-L o equivalente . Total de salidas: s/esquema	8,00				8,00			
							8,00	348,59	2.788,72 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 CUADROS SECUNDARIOS.....									2.788,72 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.05 CABLEADO Y CONEXIONADO									
11.05.01	UD. PUNTO LUZ CON COND. Cu 07Z1-K, TUBO DE MATERIAL AISLANTE								
	Punto de luz (simple, conmutado, de cruce, desde cuadro directo o con pulsador) incluyendo cables y canalización a luminaria y a mecanismo de accionamiento y parte proporcional de línea desde cuadro de zona. Características: Derivación a punto de luz y a mecanismo: cable de cobre 07Z1-K , tubo de material aislante flexible / rígido no propagador de la llama y de acuerdo con la norma UNE-EN 50086-1, protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21. Cajas aislantes IP.55 con tapa atornillada y entradas elásticas / roscadas. Línea desde cuadro: cable de cobre RZ1-K 0,6/1 kV, bandeja de rejilla de varillas de acero cincado bicromatado, con conductor de tierra de cobre desnudo de 16 mm2 , accesorios y soportaciones. Configuración del cable y sección de los conductores según esquema unifilar del proyecto. Completamente instalado								
		24,00				24,00			
							24,00	22,57	541,68 €
11.05.02	UD. PUNTO LUZ CON COND. Cu 07Z1-K, TUBO DE MATERIAL AISLANTE								
	Punto de luz alumbrado de emergencia, incluyendo cables y canalización a luminaria y parte proporcional de línea desde cuadro de zona y de línea de control desde telemando. Características: Derivación a punto de luz: Cable de cobre 07Z1-K , tubo de material aislante flexible / rígido no propagador de la llama y de acuerdo con la norma UNE-EN 50086-1, protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21. Cajas aislantes IP.55 con tapa atornillada y entradas elásticas / roscadas. Línea desde cuadro: Cable de cobre RZ1-K 0,6/1 kV, bandeja de varillas de acero cincado bicromatado, con conductor de tierra de cobre desnudo de 16 mm2 , accesorios y soportaciones. Configuración del cable y sección de los conductores según esquema unifilar del proyecto. Completamente instalado.								
		33,00				33,00			
							33,00	25,33	835,89 €
11.05.03	UD. ALIMENTACIÓN MAQUINARIA NAVE								
	Alimentación a elevadores turismo, incluyendo cables y canalización a receptor y parte proporcional de línea desde cuadro de zona. Características: Derivación a receptor: Cable de cobre 07Z1-K , tubo de acero galvanizado, protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21. Cajas metálicas plastificadas IP.55 con tapa atornillada y entradas elásticas / roscadas. Línea desde cuadro: Cable de cobre RZ1-K 0,6/1 kV, canal metálico cerrado con tapa, accesorios y soportaciones. Configuración del cable y sección de los conductores según esquema unifilar del proyecto. Completamente instalado.								
		17,00				17,00			
							17,00	57,56	978,52 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 CABLEADO Y CONEXIONADO.....									2.356,09 €
SUBCAPÍTULO 11.06 MECANISMOS NAVE									
11.06.01	UD INTERRUPTOR CON VISOR 10 A 250V, EMPOTRABLE CON TECLA								
	Interruptor con visor 10 A 250 V, empotrable con tecla, marco embellecedor y caja. Completamente instalado. Marca/modelo: Niessen Zenit o equivalente								
		24,00				24,00			
							24,00	9,37	224,88 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.06.02	UD CAJA PORTAMECANISMOS TIPO COFRET INDUSTRIAL DE PVC								
	Caja portamecanismos COFRET INDUSTRIAL en PVC para alojamiento de 6 mecanismos, con adaptadores para entrada de tubos, tapa, accesorios y fijaciones. Completamente instalada. (Color según diseño arquitectura). Marca/modelo: Simón Cima Pro o equivalente .								
		12,00				12,00			
							12,00	25,55	306,60 €
11.06.03	UD TOMA DE CORRENTE SIMPLE 2P+T LATERAL, 16 A 230 V								
	Toma de corriente simple 2P+T lateral, 16 A 250 V para instalación en conjuntos portamecanismos de ejecución superficie/empotrable. Completamente instalada. Marca/modelo: Niessen Zenit o equivalente								
		71,00				71,00			
							71,00	5,90	418,90 €
11.06.04	UD TOMA DE CORRENTE TRIFÁSICA 3P+T, 63A a 400V								
	Toma de corriente simple 3P+T lateral, 63 A 400 V para instalación en conjuntos portamecanismos de ejecución superficie/empotrable. Completamente instalada. Marca/modelo: Niessen Zenit o equivalente								
		7,00				7,00			
							7,00	10,85	75,95 €
11.06.05	UD TOMA DE CORRIENTE, PROT. MAGNETOTÉRMICA Y DIFERENCIAL								
	Toma de corriente con protección magnetotérmica y diferencial, formando conjunto dos monofásicas 10/16 A 250 V. tipo schuko y dos trifásica 16 A 400 V. tipo industrial, de superficie, estanca, con tapa abatible y caja, accesorios y fijaciones. Completamente instalada. Marca/modelo: Famatel Box 3979 o equivalente. Dim: 685x330x150 mm.								
		33,00				33,00			
							33,00	231,00	7.623,00 €
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.06 MECANISMOS NAVE.....								8.649,33 €
SUBCAPÍTULO 11.07 ALUMBRADO									
11.07.01	UD PHILIPS HPK888								
	Luminaria Philips HPK888. Totalmente instalada								
		27,00				27,00			
							27,00	170,49	4.603,23 €
11.07.02	UD PHILIPS 4MX091 IP64								
	Luminaria Philips 4MX091 IP64. Totalmente instalada								
		43,00				43,00			
							43,00	81,33	3.497,19 €
11.07.03	UD FEILOSILVANIA RANA LED 635 CP								
	Luminaria FEILOSILVANIA RANA LED 635 CP. Totalmente instalada								
		2,00				2,00			
							2,00	43,39	86,78 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.07.04	UD PHILIPS BBS490								
	Luminaria Philips BBS490. Totalmente instalada								
		9,00				9,00			
							9,00	42,10	378,90 €
11.07.05	UD PHILIPS RS551B								
	Luminaria Philips RS551B. Totalmente instalada								
		4,00				4,00			
							4,00	44,14	176,56 €
11.07.06	UD LEGRAND LUZ DE EMERGENCIA 1x6W FLUORES.MANTTO 62M2								
	Luminaria Legrand Luz de Emergencia 1x6W Floures.Mantto 62m2. Totalmente instalada								
		33,00				33,00			
							33,00	17,95	592,35 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.07 ALUMBRADO.....									9.335,01 €
SUBCAPÍTULO 11.08 BATERÍA CONDENSADORES									
11.08.01	UD VARSET AUTOMÁTICA 400V MODELO VLVAW1N03506AA								
	Batería de condensadores, de la marca VarSet. Automática. 400 V Modelo: VLVAW1N03506AA								
		1,00				1,00			
							1,00	1920,22	1.920,22 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.08 BATERÍA DE CONSENSADORES.....									1.920,22 €
SUBCAPÍTULO 11.09 RED DE TIERRAS									
11.09.01	M CONDUCTOR Cu DE 50MM2								
	Conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm ² de sección nominal y una resistencia eléctrica a 20°C no superior a 4,21 Ohm/km, colocado enterrado a una profundidad de 80 cm. de la última solera transitable e incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas y grapas de conexión de acero galvanizado en caliente. Completamente instalado.								
		170,00				170,00			
							170,00	6,04	1.026,80 €
11.09.02	UD PICA DE ACERO COBRE DE 2 M, EN EL INTERIOR DE ARQUETA								
	Pica de acero cobre de 2 m de longitud y 19 mm de diámetro clavada verticalmente en el terreno y unida a la malla mediante soldadura aluminotérmica, instalada en el interior de una arqueta de fábrica de 40x40 cm con tapa registrable y sumidero. Completamente instalada. Marca/modelo: Ingesco o equivalente								
		7,00				7,00			
							7,00	213,10	1.491,70 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.09 BATERÍA DE CONSENSADORES.....									2.518,50 €
TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....									46.544,76 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 VARIOS INSTALACIONES									
12.01	UD LEGALIZACIÓN DE TODAS LAS INSTALACIONES QUE SE VEAN AFECTADAS								
	Legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente y la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante los Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos habituales que haya que realizar con los organismos oficiales para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo, así como el contrato de mantenimiento preceptivo y obligatorio que marque el Servicio de Industria ante la presentación del expediente.								
		1,00				1,00			
							1,00	384,00	384,00 €
TOTAL CAPÍTULO 12 VARIOS INSTALACIONES.....									384,00 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS									
13.01	UD GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA								
	Ud. Gestión de Residuos de naturaleza no petrea (asfalto, madera, metales, plástico, papel, vidrio o yeso), incluyendo almacenaje en obra, posterior carga y transporte a vertedero autorizado, todo ello según condicionante de manipulación, transporte y almacenaje especificado en Estudio de Gestión de Residuos de Proyecto.								
		1,00	57,80			57,80			
							57,80	10,50	606,90 €
13.02	UD GESTIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA PETREA								
	Ud. Gestión de Residuos de naturaleza petrea (Aridos, hormigón, material cerámico o piedra), incluyendo almacenaje en obra, posterior carga y transporte a vertedero autorizado, todo ello según condicionante de manipulación, transporte y almacenaje especificado en Estudio de Gestión de Residuos de Proyecto.								
		1,00	93,50			93,50			
							93,50	7,60	710,60 €
13.03	UD GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS								
	Ud. Gestión de Residuos de naturaleza potencialmente peligrosos y otros (productos químicos, basura orgánica, etc.), incluyendo almacenaje en obra, posterior carga y retirada realizada por empresa autorizada, todo ello según condicionante de manipulación, transporte y almacenaje especificado en Estudio de Gestión de Residuos de Proyecto.								
		1,00	18,70			18,70			
							18,70	65,00	1.215,50 €
TOTAL CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									2.533,00 €

Adecuación Nave Industrial. Polígono Comarca 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS.	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD									
14.01	DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES								
	<p>Todos los materiales y sistemas constructivos de la obra que sean susceptibles de tener ficha técnica, marcado CE, contraste de ensayo, UNE EN, DITE, sellos de calidad, etc, se presentarán y aprobarán junto con toda la documentación requerida por la D.F., previamente a su puesta en obra para su recepción y aprobación. La presentación de las fichas será condición preceptiva para la certificación de las partidas presupuestarias afectadas por parte de la D.F. Los certificados aportados deberán tener una hoja de identificación del suministro del fabricante, distribuidor, y finalmente, el contratista, firmada en cada caso por persona física. La documentación se aportará en castellano. El control del suministro de los materiales se realizará mediante la entrega a la D.F. de los sucesivos albaranes de cada uno de ellos.</p> <p>Se presentará junto con la documentación muestras de las unidades de obra a construir con la antelación suficiente para que pueda ser aceptada a tiempo sin que se vea condicionado el ritmo de la obra.</p> <p>De toda esta documentación se dispondrá de un archivo en obra, ordenado por partidas según presupuesto de proyecto, tanto en papel como digitalizado. Este archivo estará siempre a disposición de la dirección de obra.</p>								
							0,00	0,00	- €
14.02	UD CONTROL DE SOLDADURA LÍQUIDOS PENETRANTES								
	<p>Ud. Inspección de soldaduras de aceros estructurales por líquidos penetrantes, según UNE 14612 y determinación de espesores y defectos, en laboratorios homologados. i/desplazamiento del equipo de control efectuando hasta 5 metros lineales y redacción del informe.</p>								
		40,00				40,00			
							40,00	13,00	520,00 €
14.03	UD ENSAYO COMPLETO CARPINTERÍA DE ALUMINIO								
	<p>Ensayo completo de carpintería de aluminio, para comprobación de resistencia al viento según UNE 85204-79; de la permeabilidad al aire según UNE 85214-80 y de la estanqueidad al agua según UNE 85206-81; incluso preparación de las carpinterías para la realización de las pruebas y emisión del informe.</p>								
		1,00				1,00			
							1,00	420,00	420,00 €
14.04	UD ENSAYO COMPLETO REVESTIMIENTO CERÁMICO, ALICATADOS INTERIORES								
	<p>Ensayo de las características físicas y geométricas de un revestimiento cerámico con la comprobación de las dimensiones y aspecto, según UNE 67098, la absorción de agua, según UNE 67099, la resistencia al cuarteo, según UNE 67105, la resistencia a flexión, según UNE 67100, la dureza al rayado superficial, según UNE 67101; incluso emisión del acta de resultados.</p>								
		1,00				1,00			
							1,00	240,00	240,00 €
14.05	UD ENSAYO DE RUIDO AL IMPACTO								
	<p>Ensayo de aislamiento al impacto para cumplimiento del CTE BB HR según UNE-EN ISO 140-7:1.999, realizado por empresa homologada. Realizado en el forjado entre dos viviendas de cada portal y entre el ático y una vivienda de planta 7ª. Incluso emisión de informe firmado por técnico competente. Se proporcionará copia de ensayos al Arquitecto, Arquitecto Técnico y a la propiedad. Medida la unidad.</p>								
		1,00				1,00			
							1,00	270,00	270,00 €
TOTAL CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD.....								1.450,00 €	

5.- PLANOS

Índice Planos

1. PLANO SITUACIÓN. (SIN ESCALA)
2. PLANO EMPLAZAMIENTO (ESCALA 1:500)
3. PLANTA BAJA NAVE USOS Y SUPERFICIES (ESCALA 1:200)
4. ENTREPLANTA USOS Y SUPERFICIES (ESCALA 1:100)
5. PLANTA BAJA NAVE ACOTADA (ESCALA 1:100)
6. ENTREPLANTA NAVE ACOTADA (ESCALA 1:100)
7. ALZADO FACHADA PRINCIPAL (ESCALA 1:100)
8. ALZADO FACHADA TRASERA (ESCALA 1:100)
9. ALZADOS FACHADAS LATERALES (ESCALA 1:200)
10. SECCIÓN A-A' TRANSVERSAL NAVE (ESCALA 1:100)
11. SECCIÓN B.B' LONGITUDINAL NAVE (ESCALA 1:200)
12. CUBIERTA DE LA NAVE (ESCALA 1:200)
13. DISTRIBUCIÓN MAQUINARIA (ESCALA 1:200)
14. LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA (1:200)
15. LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE ENTREPLANTA (1:100)
16. ESQUEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (SIN ESCALA)
17. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (SIN ESCALA)
18. CUADRO SECUNDARIO I (SIN ESCALA)
19. CUADRO AUXILIAR I (ALUMBRADO TRIFÁSICO) (SIN ESCALA)
20. ESQUEMA MANDO CUADRO AUXILIAR I (SIN ESCALA)

21. CUADRO SECUNDARIO II (SIN ESCALA)
22. CUADRO SECUNDARIO III (SIN ESCALA)
23. CUADROS SECUNDARIOS IV Y V (SIN ESCALA)
24. CUADROS SECUNDARIOS VI Y VII (SIN ESCALA)
25. CUADRO AUXILIAR II Y CUADRO SECUNDARIO 8 (SIN ESCALA)
26. PUESTA A TIERRA Y CUADROS SECUNDARIOS (ESCALA 1:200)
27. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (ESCALA 1:500)
28. CUADRO DE BAJA TENSIÓN (SIN ESCALA)
29. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO ENTREPLANTA (ESCALA 1:200)
30. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO PLANTA BAJA (ESCALA 1:100)
31. PLANO EVACUACIÓN PLANTA BAJA (ESCALA 1:200)
32. PLANO EVACUACIÓN ENTREPLANTA (ESCALA 1:100)
33. CLIMATIZACIÓN OFICINAS PLANTA BAJA (ESCALA 1:200)
34. CLIMATIZACIÓN OFICINAS ENTREPLANTA (ESCALA 1:100)
35. CONDUCTOS RECUPERADOR NAVE (ESCALA 1:200)
36. CONDUCTOS ROOF-TOP NAVE (ESCALA 1:200)



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
E INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:

**ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER
DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y
PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.**

REALIZADO:

**SOTO ESCUDERO,
FRANCISCO JAVIER**

FIRMA:

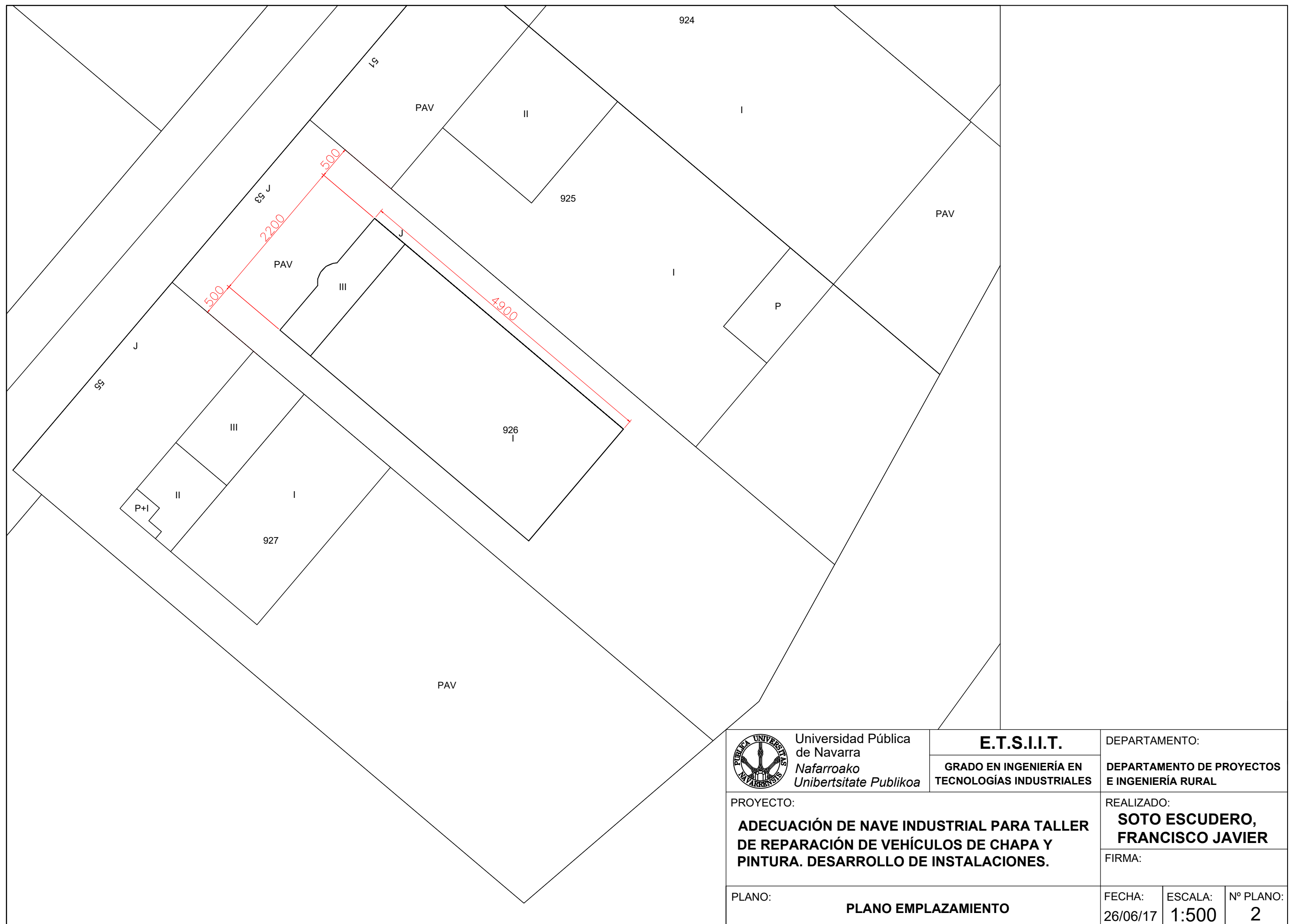
PLANO:

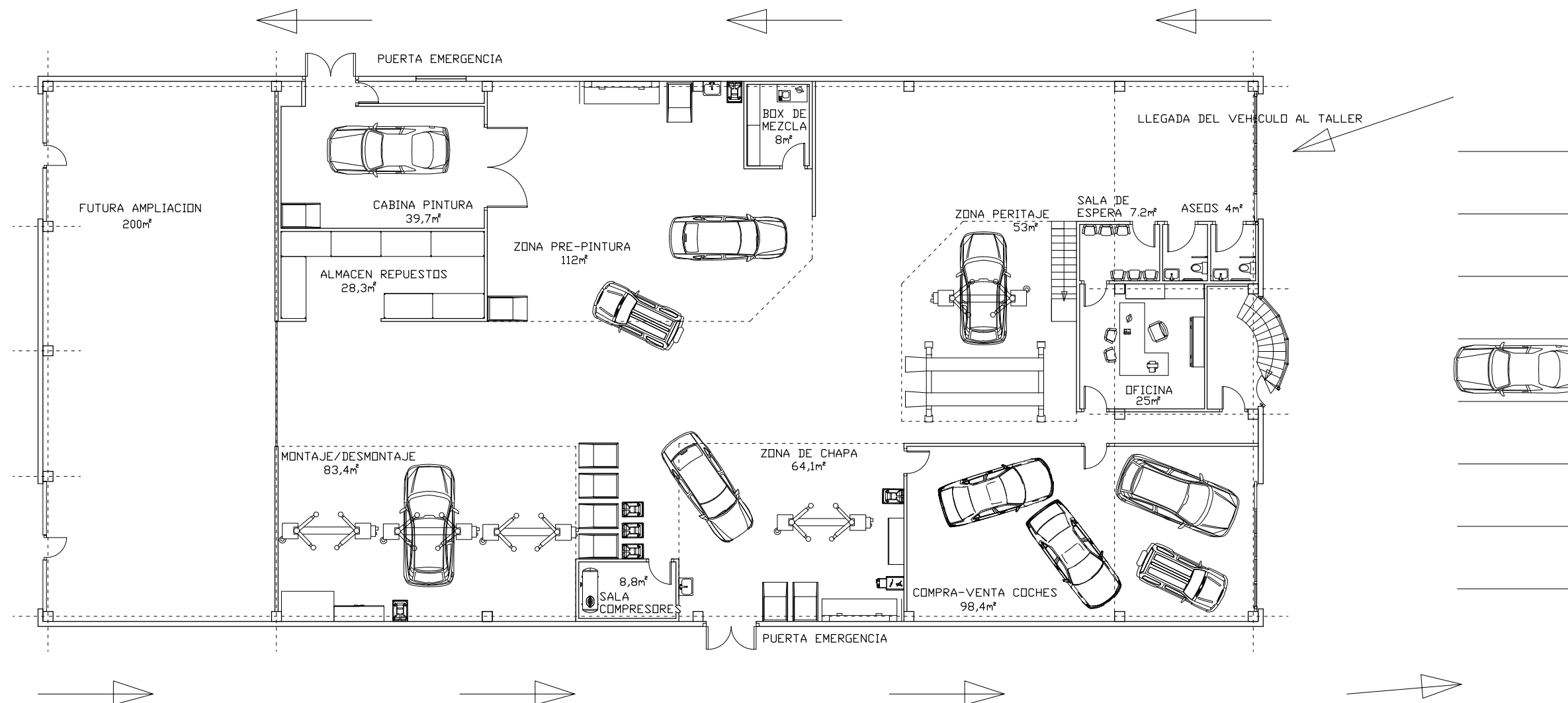
PLANO SITUACIÓN

FECHA:
26/06/17

ESCALA:

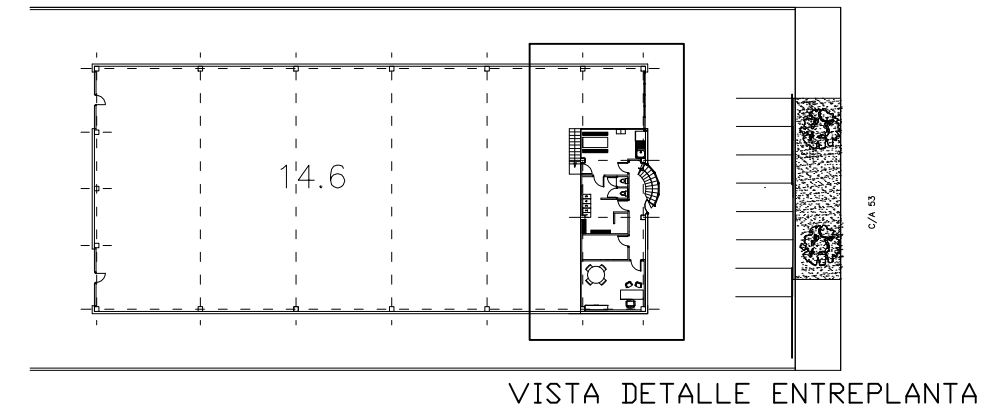
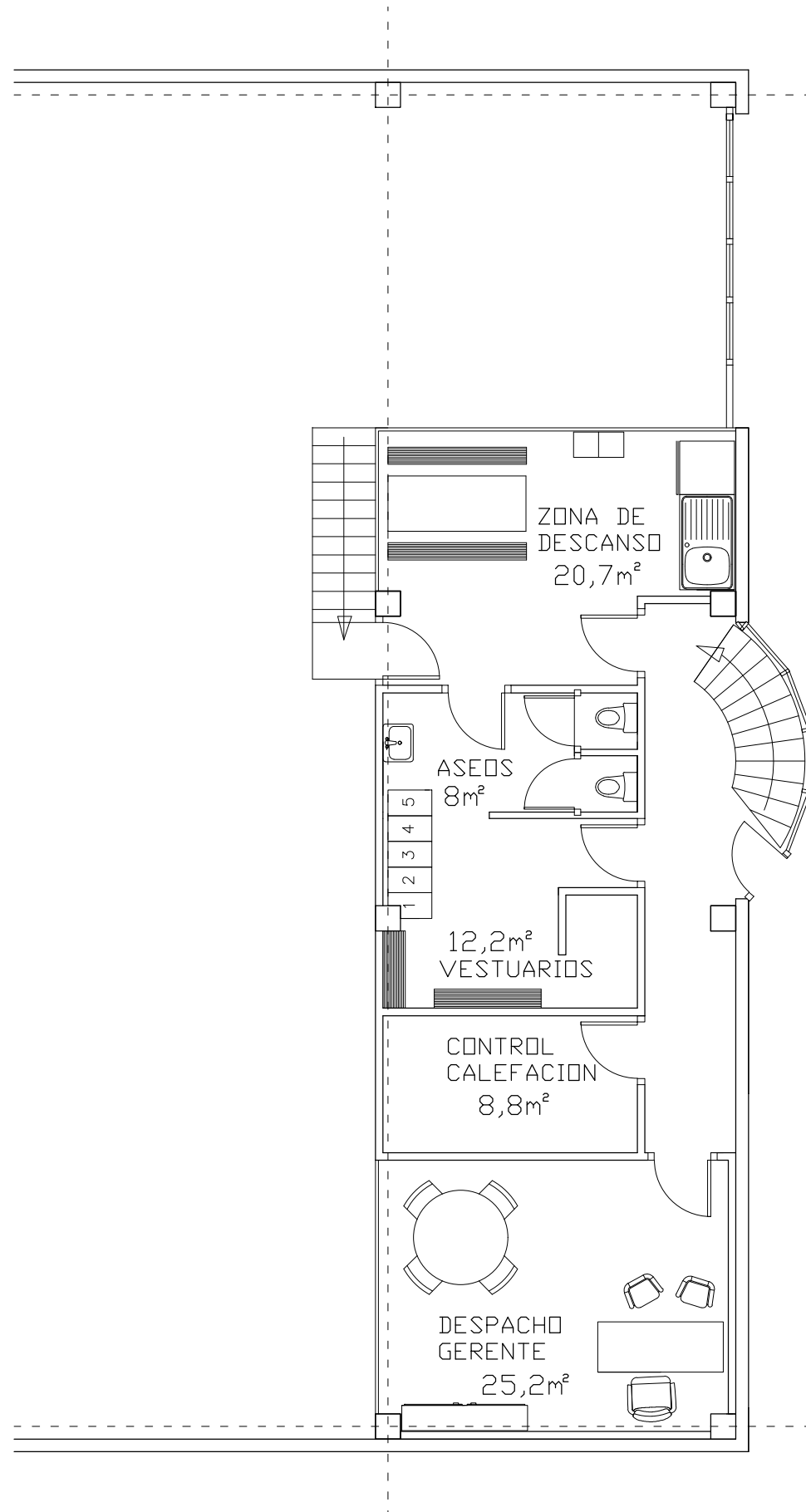
Nº PLANO:
1



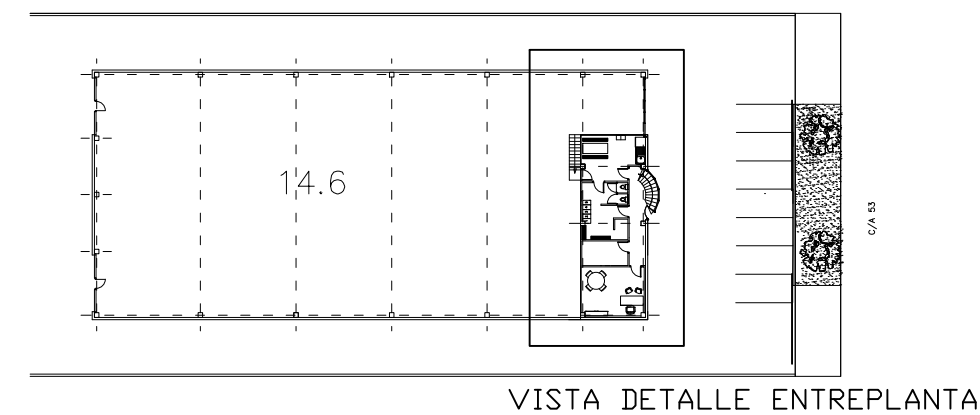
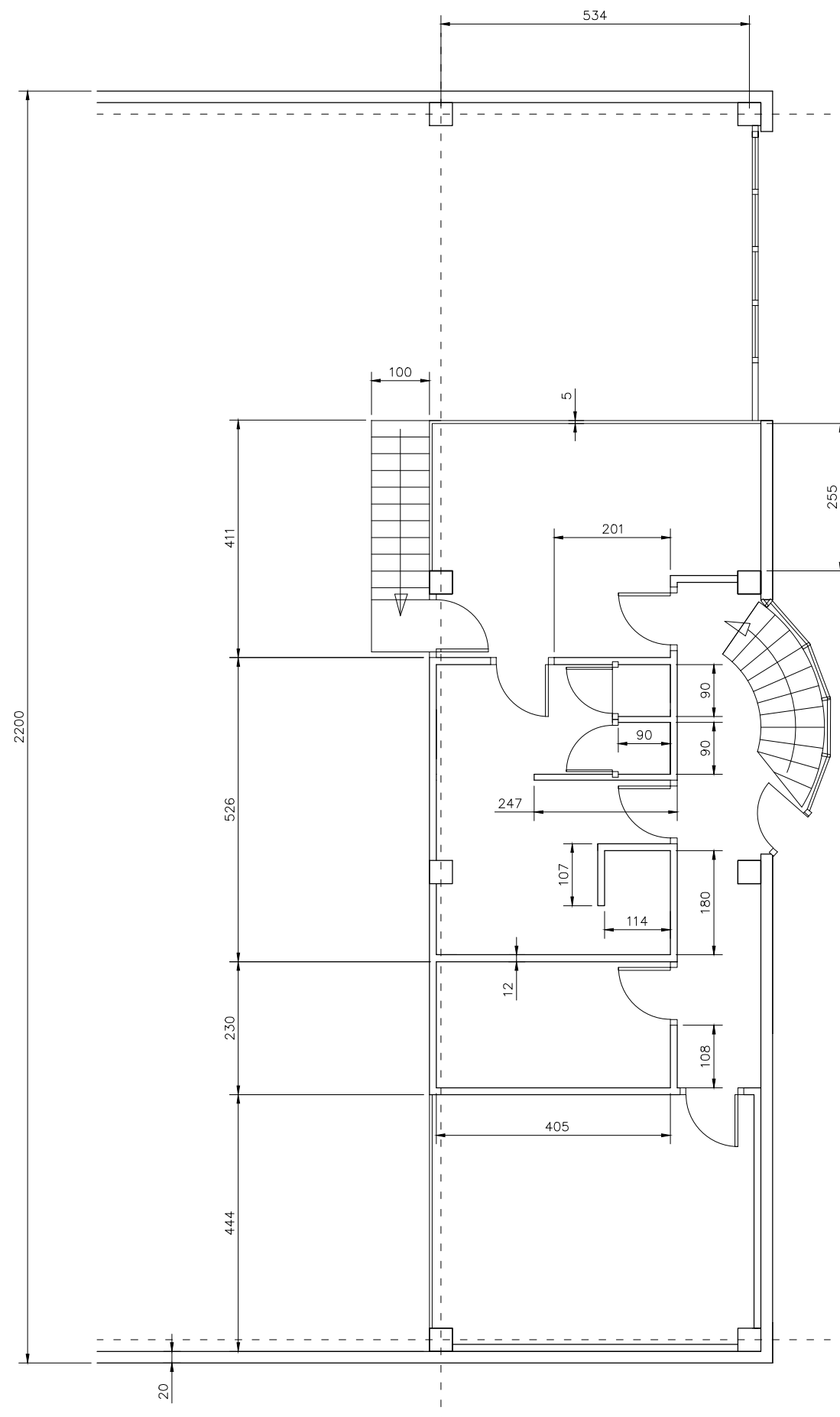


C/A 53

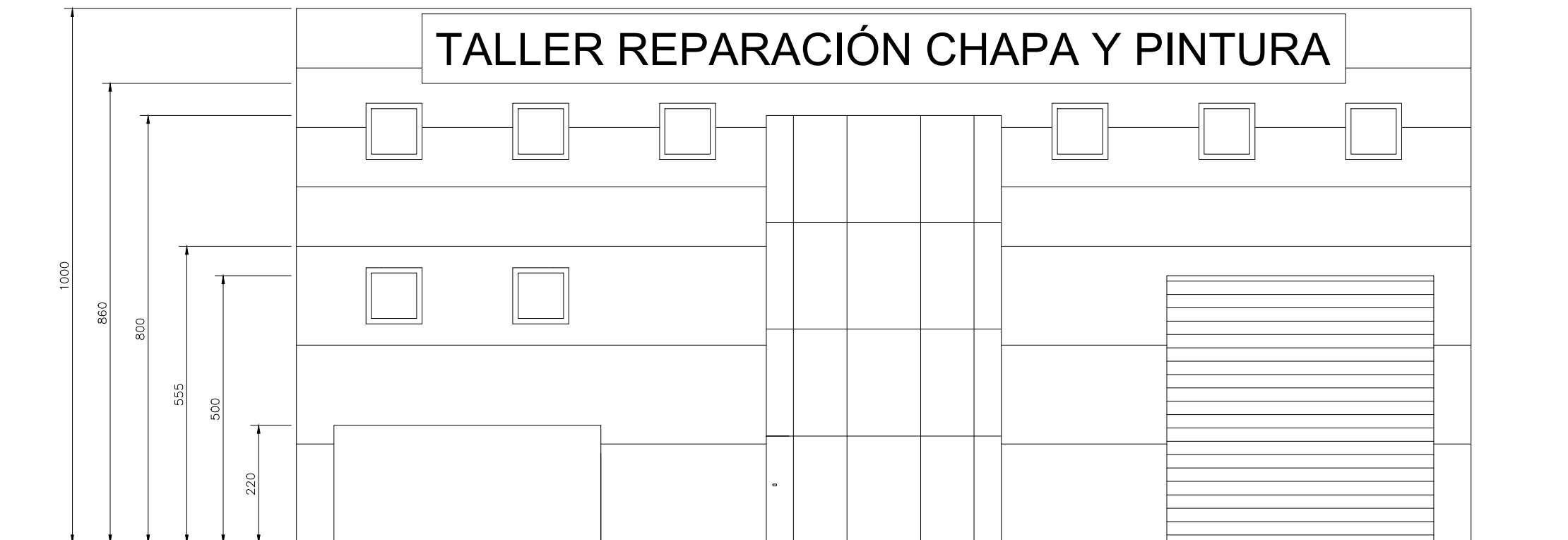
	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
				FIRMA:		
PLANO: PLANTA BAJA NAVE. USOS Y SUPERFICIES				FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
				26/06/17	1:200	3



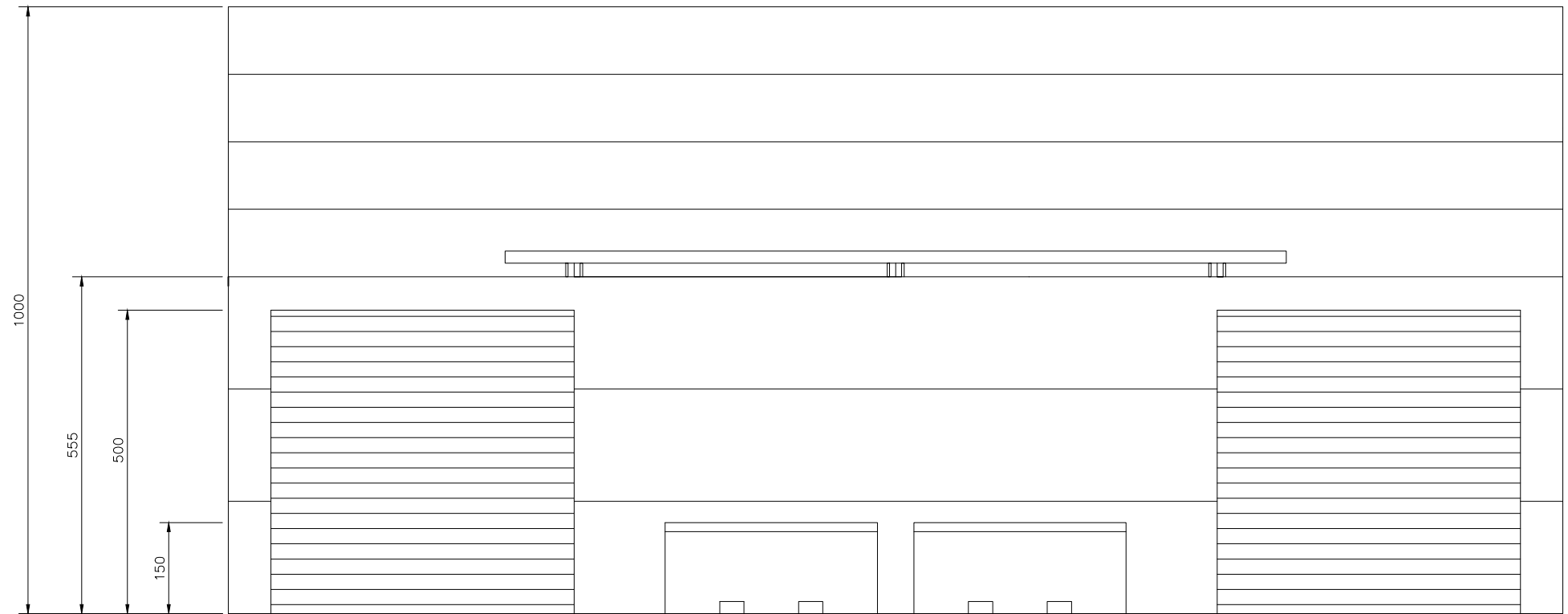
	Universidad Pública de Navarra	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:		
	Nafarroako Unibertsitate Publikoa	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
				FIRMA:		
PLANO: ENTREPLANTA NAVE. USOS Y SUPERFICIES				FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
				26/06/17	1:100	4



	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
				FIRMA:		
PLANO: ENTREPLANTA NAVE ACOTADA				FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
				26/06/17	1:100	6



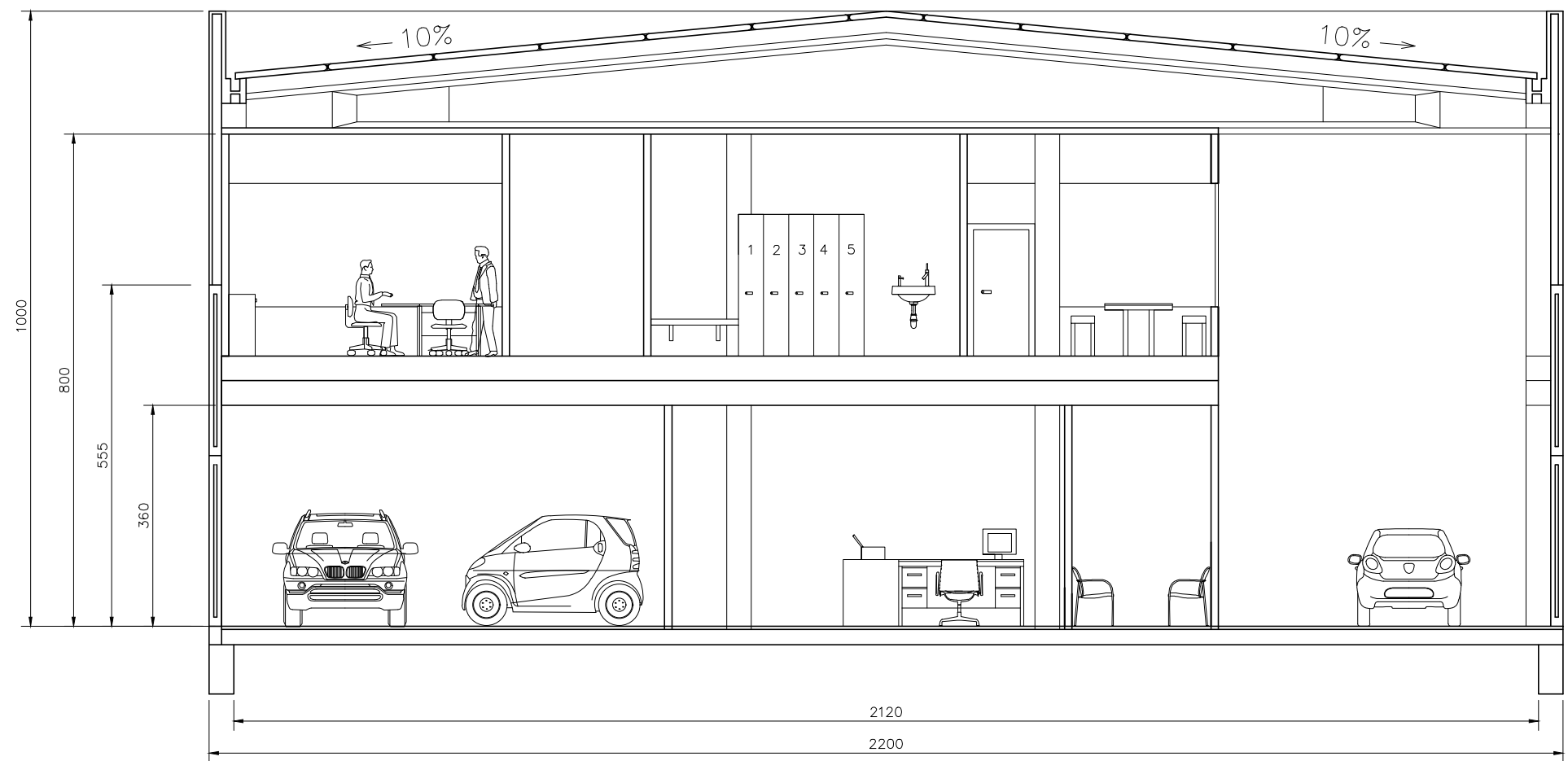
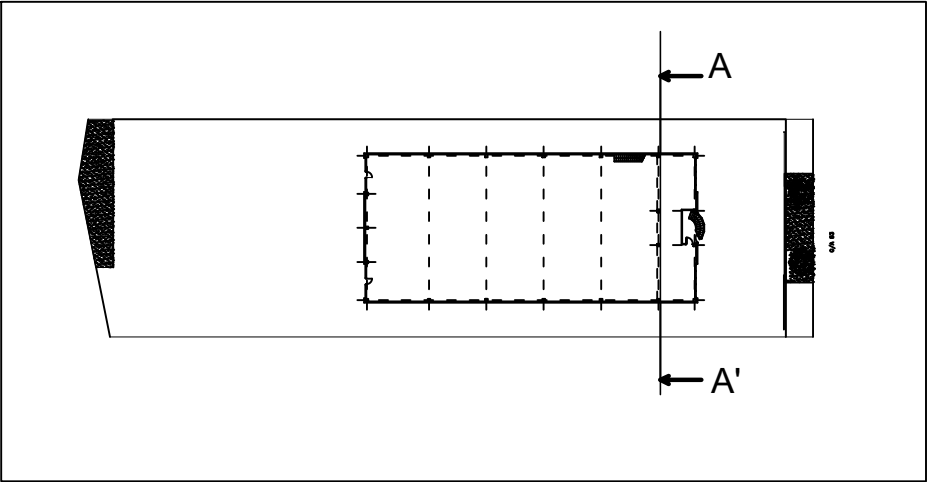
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO:		REALIZADO:	
ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
PLANO:		FIRMA:	
ALZADO FACHADA PRINCIPAL		FECHA:	ESCALA:
		26/06/17	1:100
		Nº PLANO:	7



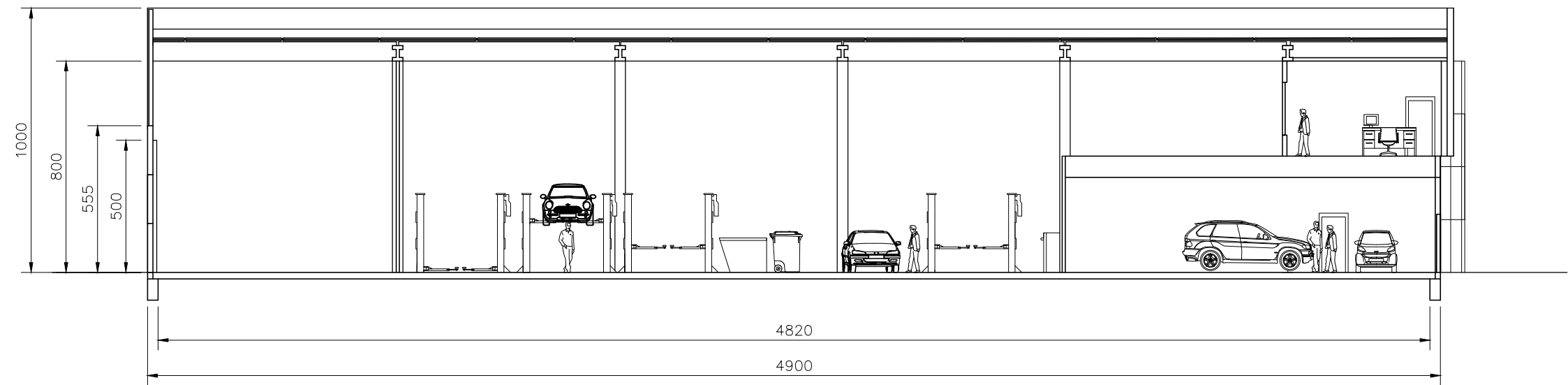
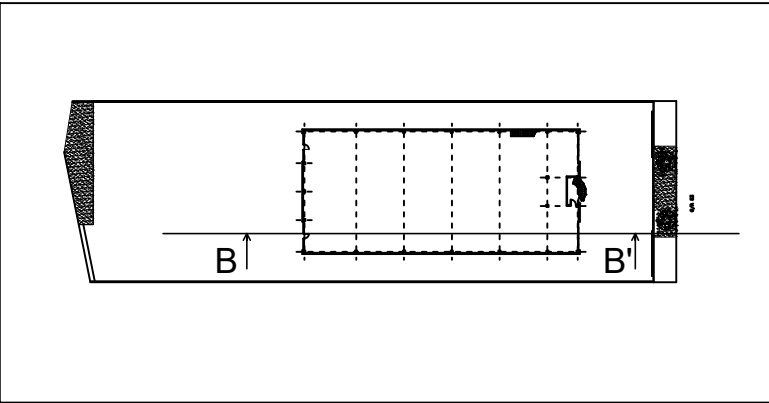
	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
				FIRMA:		
PLANO: ALZADO FACHADA TRASERA				FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
				26/06/17	1:100	8



	Universidad Pública de Navarra	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	<i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
				FIRMA:	
PLANO: ALZADOS FACHADAS LATERALES				FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200
				Nº PLANO: 9	



	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
				FIRMA:	
PLANO: SECCIÓN A-A' TRANSVERSAL NAVE				FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:100
				Nº PLANO: 10	



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
E INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:

**ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER
DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y
PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.**

REALIZADO:

**SOTO ESCUDERO,
FRANCISCO JAVIER**

FIRMA:

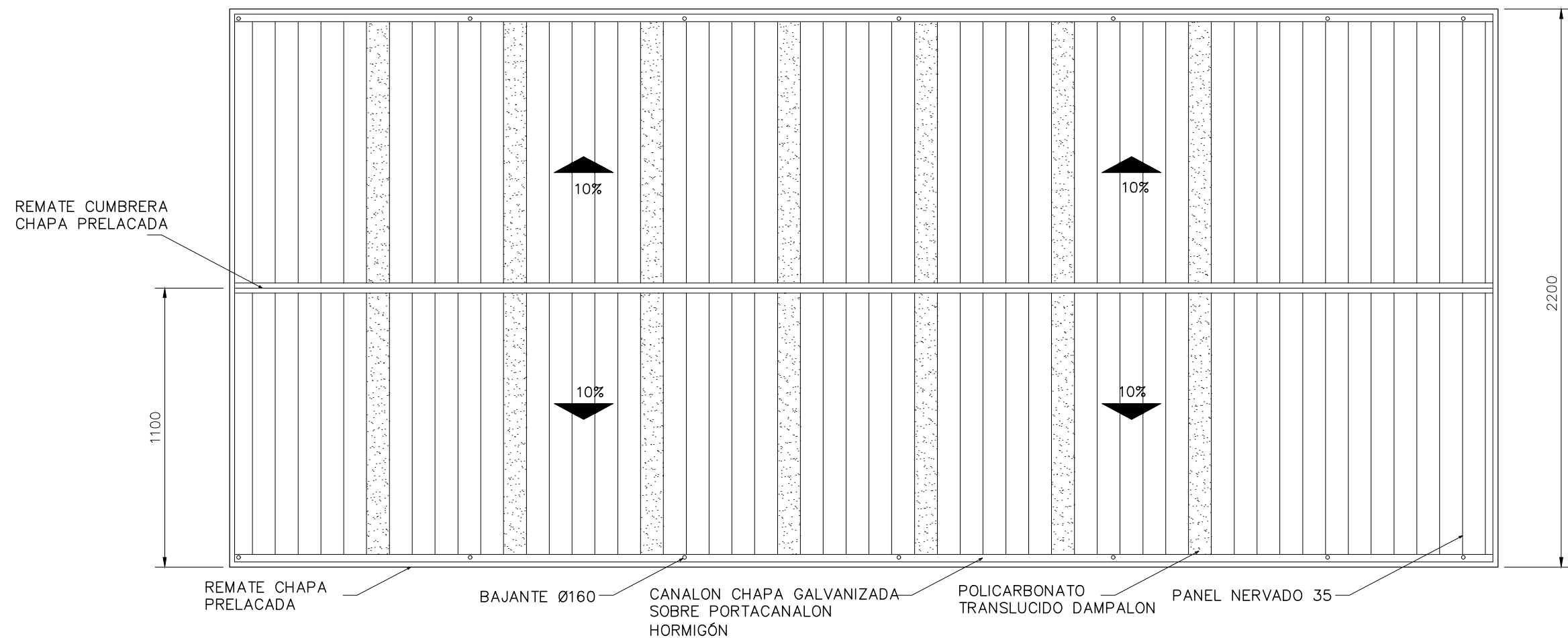
PLANO:

SECCIÓN B-B' LONGITUDINAL NAVE

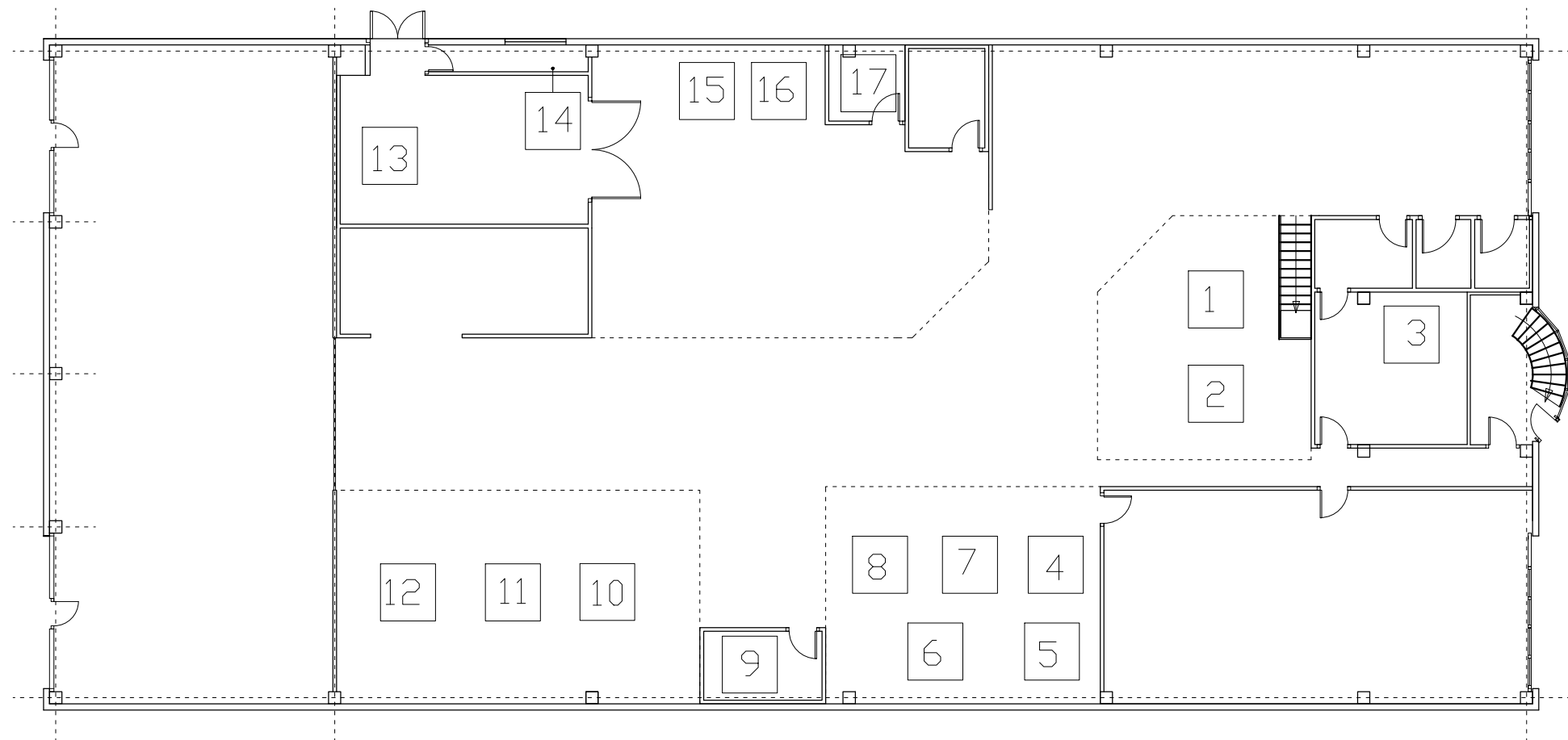
FECHA:
26/06/17

ESCALA:
1:200

Nº PLANO:
11

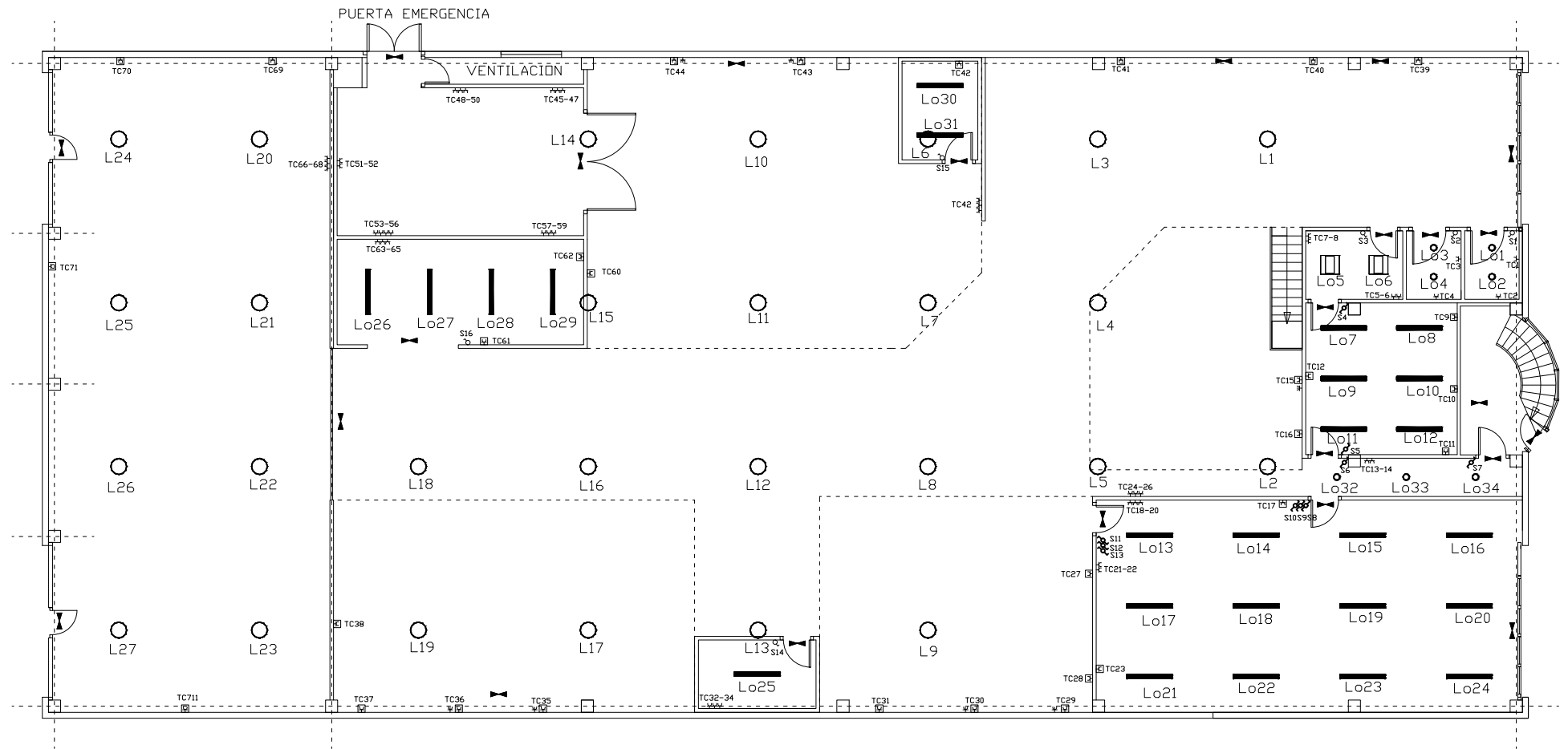
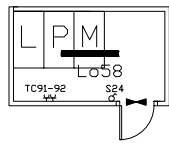








 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER
PLANO: CUBIERTA NAVE		FIRMA:
		FECHA: 26/06/17
		ESCALA: 1:200
		Nº PLANO: 12






MAQUINARIA		CONSUMO	FACTOR DE POTENCIA
1	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000W	0.87
2	ELEVADOR 4 COLUMNAS	3000W	0.86
3	CLIMATIZACIÓN OFICINAS-ENTREPLANTA	6000W	0.86
4	PRENSA HIDRÁULICA	4000W	0.87
5	CORTADORA	4000W	0.87
6	PLEGADORA	7500W	0.88
7	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000W	0.87
8	EQUIPOS SOLDADURA	13000W	0.85
9	COMPRESOR	11000W	0.86
10	BANCADA	3000W	0.87
11	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000W	0.87
12	ELEVADOR 2 COLUMNAS	3000W	0.87
13	CABINA DE PINTURA	16500W	0.86
14	EXTRACCIÓN	10000W	0.85
15	EQUIPO LIJADO	6500W	0.87
16	EQUIPO ASPIRACIÓN	3000W	0.88
17	CALDERA	9000W	0.86

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
			FIRMA:		
PLANO: DISTRUBUCIÓN MAQUINARIA			FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 13

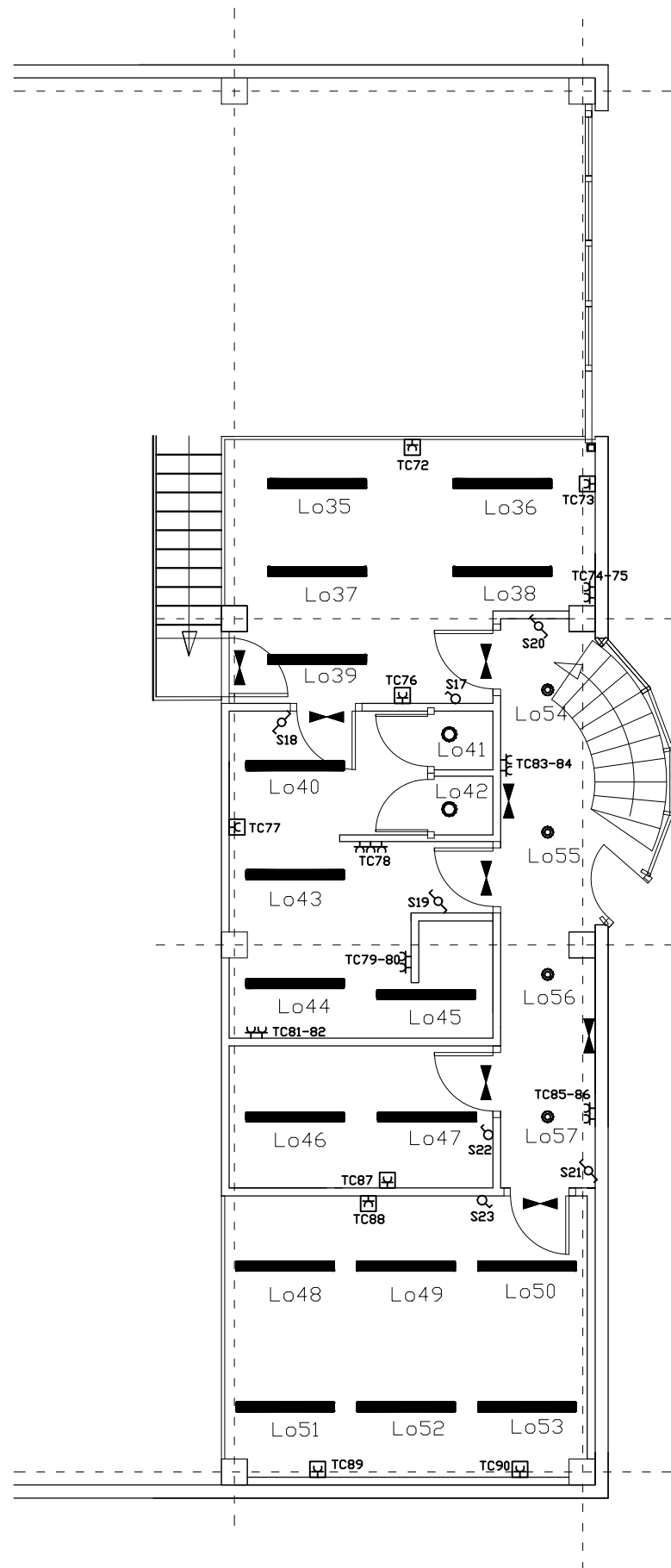







-  TOMA DE CORRIENTE (40 Uds.)
MONOFÁSICA SIMPLE III+T 16A
-  TOMA DE CORRIENTE (28 Uds.)
MÚLTIPLE (REGLETA 6)
-  TOMA DE CORRIENTE (7 Uds.)
TRIFÁSICA SIMPLE III+T 63A
-  CONMUTADOR DE VAIVÉN (10 Uds.)
-  INTERRUPTOR SIMPLE (6 Uds.)
-  ALUMBRADO EMERGENCIA (25 Uds.)
Legrand 1x6W. Mantto 62m2

Lista de luminarias




	Fabricante	Nombre del artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Potencia	Cantidad	Símbolo
1	PHILIPS	HPK888 P-WB 1xHPI-P400W-BUS R-L	1xHPI-P400W-BUS/7 43	32500 Lm	428 W	27	
2	PHILIPS	4MX091 IP64 2xTL-D58W+4MX092 T +4MX093 L-T WH	2xTL-D58W/930	8700 Lm	133 W	26	
3	FEILDSYLVANIA	RANA LED 635 CP 3*LL E3 4K	CP 3*LL 4K DR, 1xRANA LED 600 CM+P 3*LL E3 4K	5037 Lm	106 W	2	
4	PHILIPS	BBS490 1xLLED-4000M MLD	1xLLED-4000	1590 Lm	23 W	7	

	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
			FIRMA:		
PLANO: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE PLANTA BAJA			FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 14

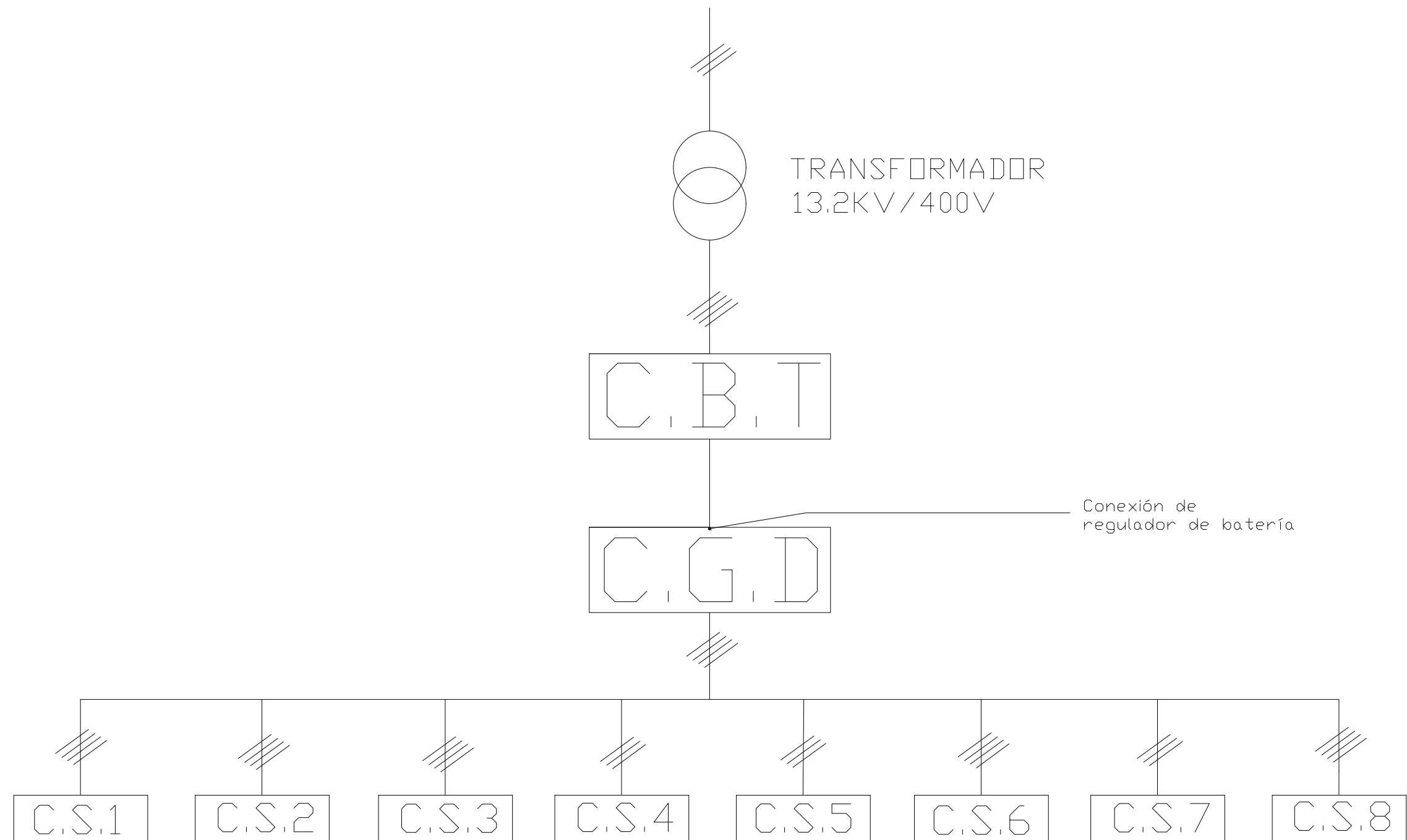


-  TOMA DE CORRIENTE (11 Uds.)
MONOFÁSICA SIMPLE III+T 16A
-  TOMA DE CORRIENTE (8 Uds.)
MÚLTIPLE (REGLETA 6) III+T 16A
-  CONMUTADOR DE VAIVÉN (4 Uds.)
-  INTERRUPTOR SIMPLE (3 Uds.)
-  ALUMBRADO EMERGENCIA (8 Uds.)
Legrand 1x6W. Mantto 62m2

Lista de luminarias

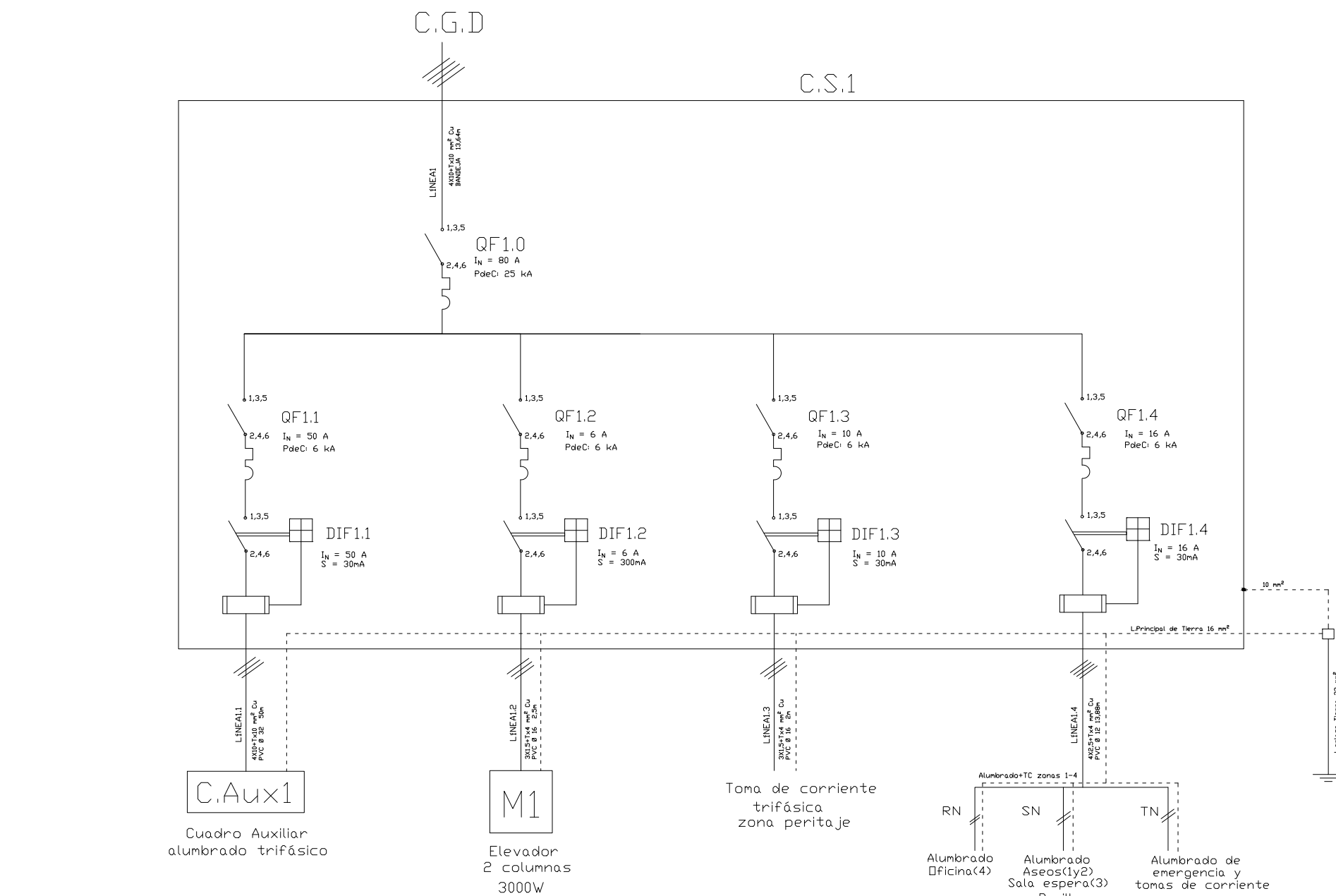
	Fabricante	Nombre del artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Potencia	Cantidad	Símbolo
1	PHILIPS	RS551B 1xLLED-4000 M MLD	1xLED39S/930/-	2700 Lm	53 W	4	
2	PHILIPS	4MX091 IP64 2xTL-D58W+4MX092 T +4MX093 L-T WH	2xTL-D58W/930	8700 Lm	133 W	17	
3	PHILIPS	BBS490 1xLLED-4000M MLD	1xLLED-4000	1590 Lm	23 W	2	

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
			FIRMA:		
PLANO: LUMINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE ENTREPLANTA			FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 15

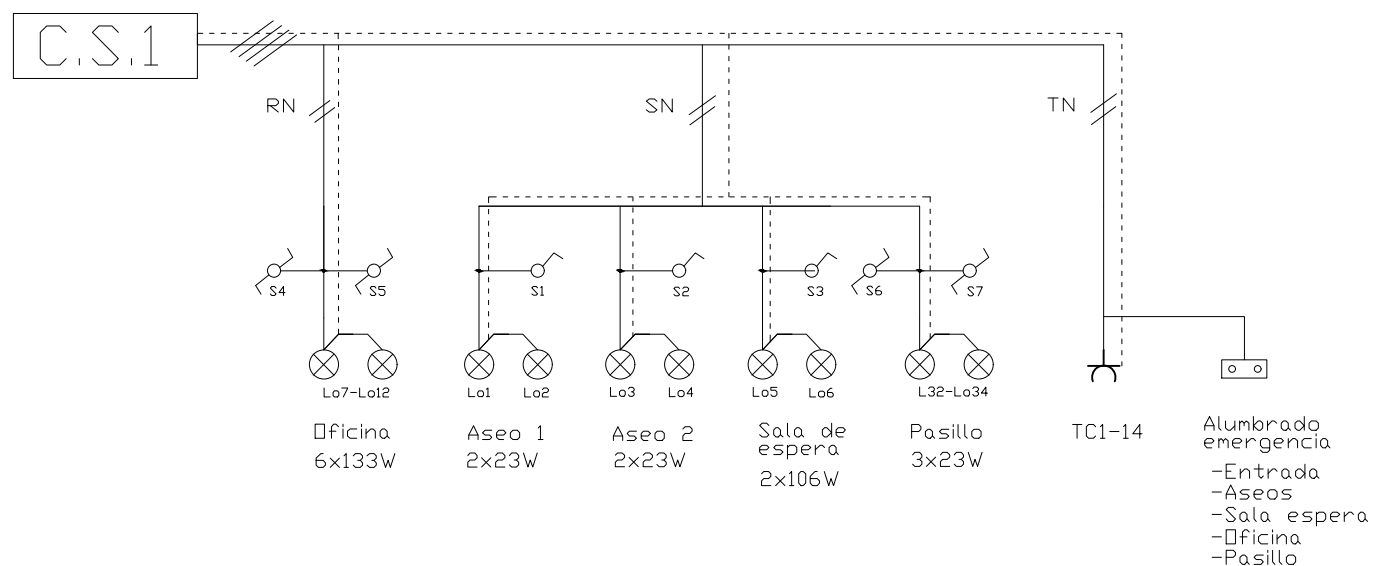


C.B.T. CUADRO BAJA TENSIÓN
C.G.D. CUADRO NAJA DISTRIBUCIÓN
C.S. CUADRO SECUNDARIO

 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
PLANO:		FIRMA:		
ESQUEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
		26/06/17		16

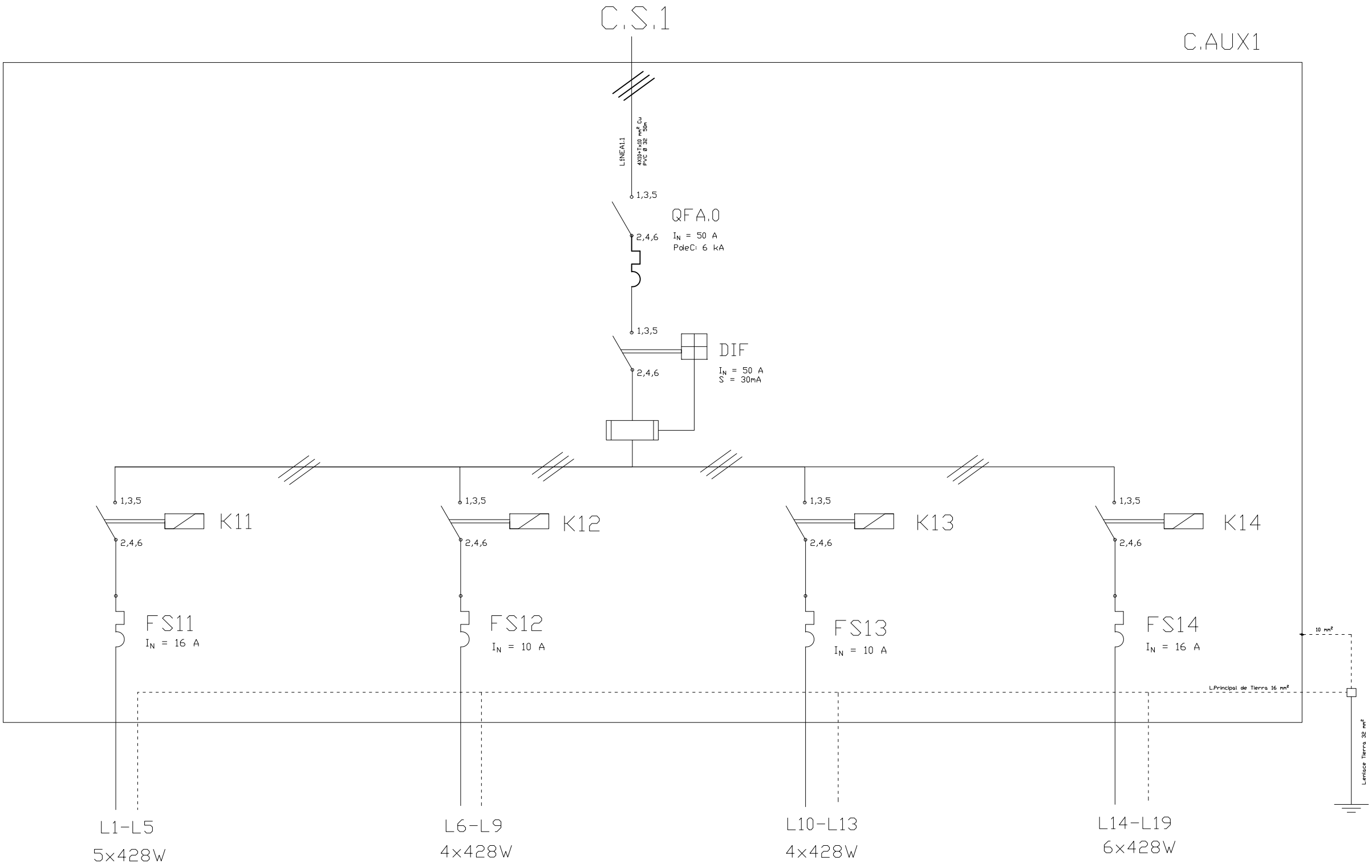


Alumbrado+TC zonas 1-4



	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO
	C.G.D. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
	LÁMPARA (15 Uds.) (especificadas PLANO 13)
	INTERRUPTOR SIMPLE (3 Uds.)
	CONMUTADOR DE VAIVÉN (4 Uds.)
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA (8 Uds.) Legrand 1x6W, Mantto 62m2 (especificadas PLANO 13)
	TOMA DE CORRIENTE (14 Uds.) MONOFÁSICA SIMPLE III+T 16A

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.	REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	FIRMA:
PLANO: CUADRO SECUNDARIO I	FECHA: 26/06/17	ESCALA:	Nº PLANO: 18



INTERRUPTOR DIFERENCIAL



CONTACTOR

L

LÁMPARA



INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO



RELÉ MAGNETOTÉRMICO



TRANSFORMADOR



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

PROYECTO:

ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.

PLANO:

CUADRO AUXILIAR I ALUMBRADO TRIFÁSICO

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL

REALIZADO:

SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER

FIRMA:

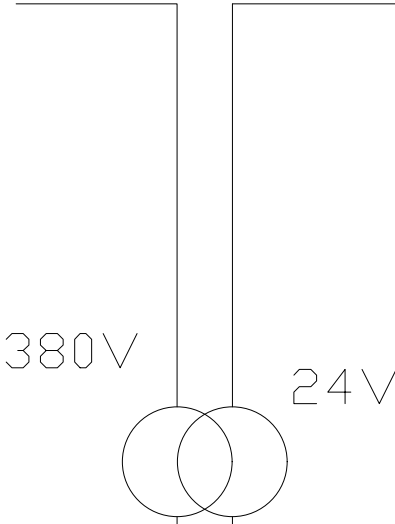
FECHA:
26/06/17

ESCALA:

Nº PLANO:
19

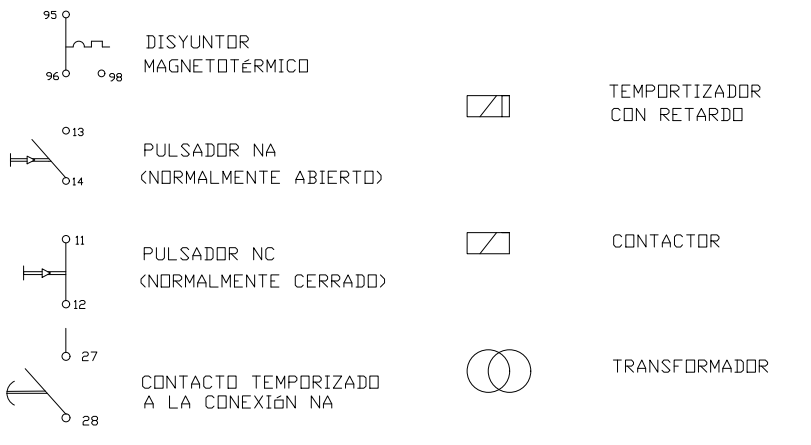
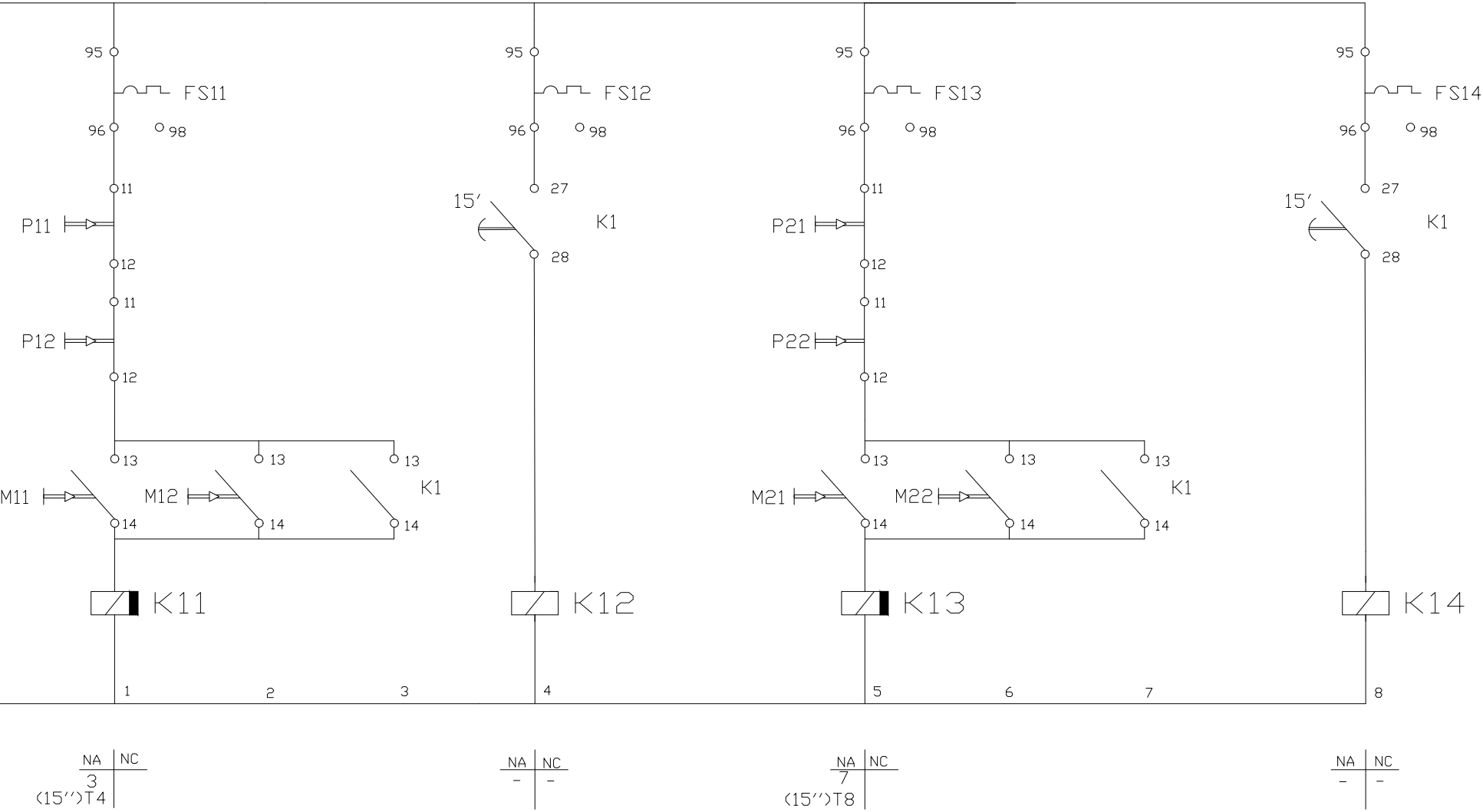
(Borna 2 del
diferencial)

2 DIF

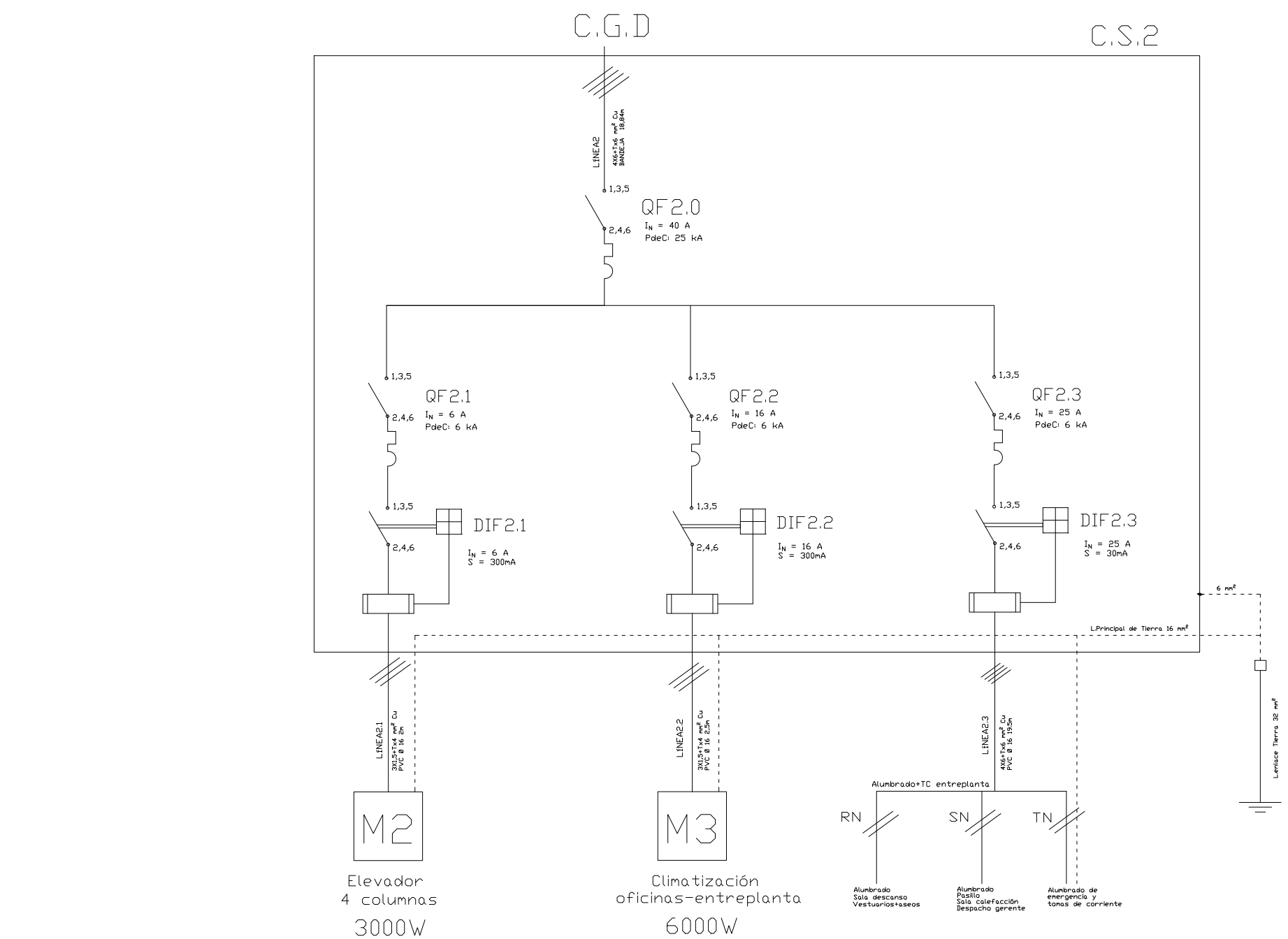


4 DIF

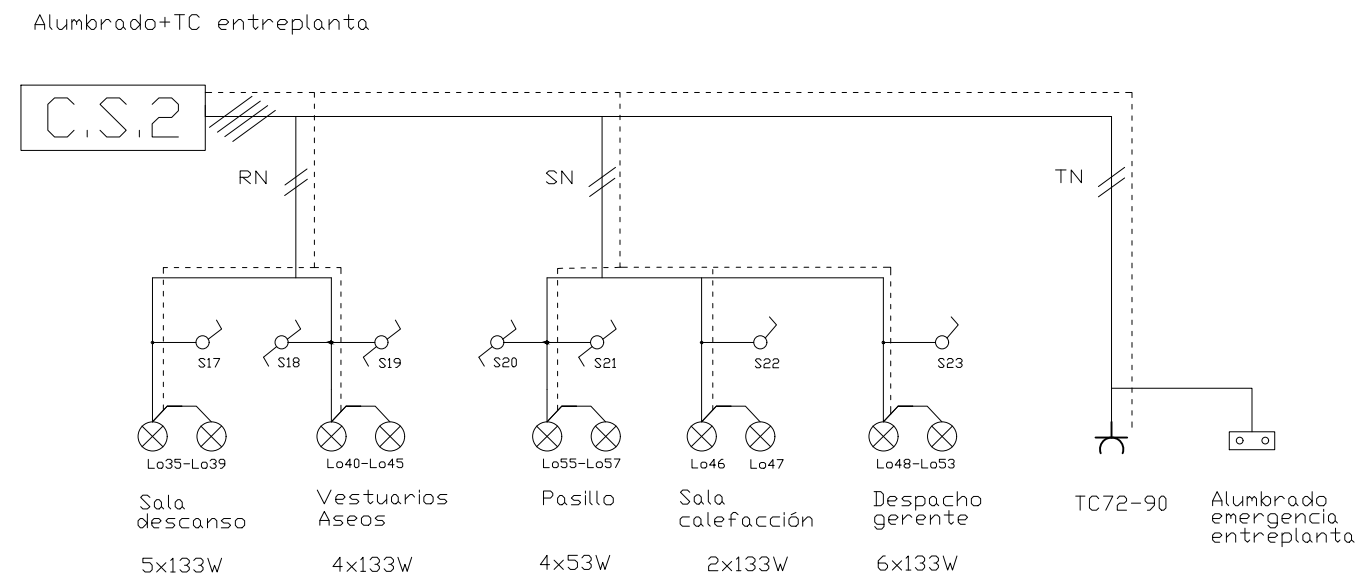
(Borna 4 del
diferencial)



 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO:		REALIZADO:	
ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
PLANO:		FIRMA:	
ESQUEMA DE MANDO CUADRO AUXILIAR 1		FECHA:	ESCALA:
		26/06/17	
		Nº PLANO:	
		20	



	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO
	C.G.D. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
	LÁMPARA (23 Uds.) (especificadas en PLANO 14)
	INTERRUPTOR SIMPLE (3Uds.)
	CONMUTADOR DE VAIVÉN (4Uds.)
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Legrand 1x6W. Mantto 62m2 (especificadas PLANO 14)
	TOMA DE CORRIENTE (19 Uds.) MONOFÁSICA SIMPLE III+T 16A



 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:		
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
			FIRMA:		
PLANO: CUADRO SECUNDARIO II			FECHA: 26/06/17	ESCALA:	Nº PLANO: 21



INTERRUPTOR
DIFERENCIAL



INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
MAGNETOTÉRMICO

C.G.D

CUADRO GENERAL DE
DISTRIBUCIÓN



LÁMPARA (13 Uds.)
(especificadas en el PLANO 13)



INTERRUPTOR SIMPLE (1 Ud.)



CONMUTADOR DE VAIVÉN (6 Uds.)



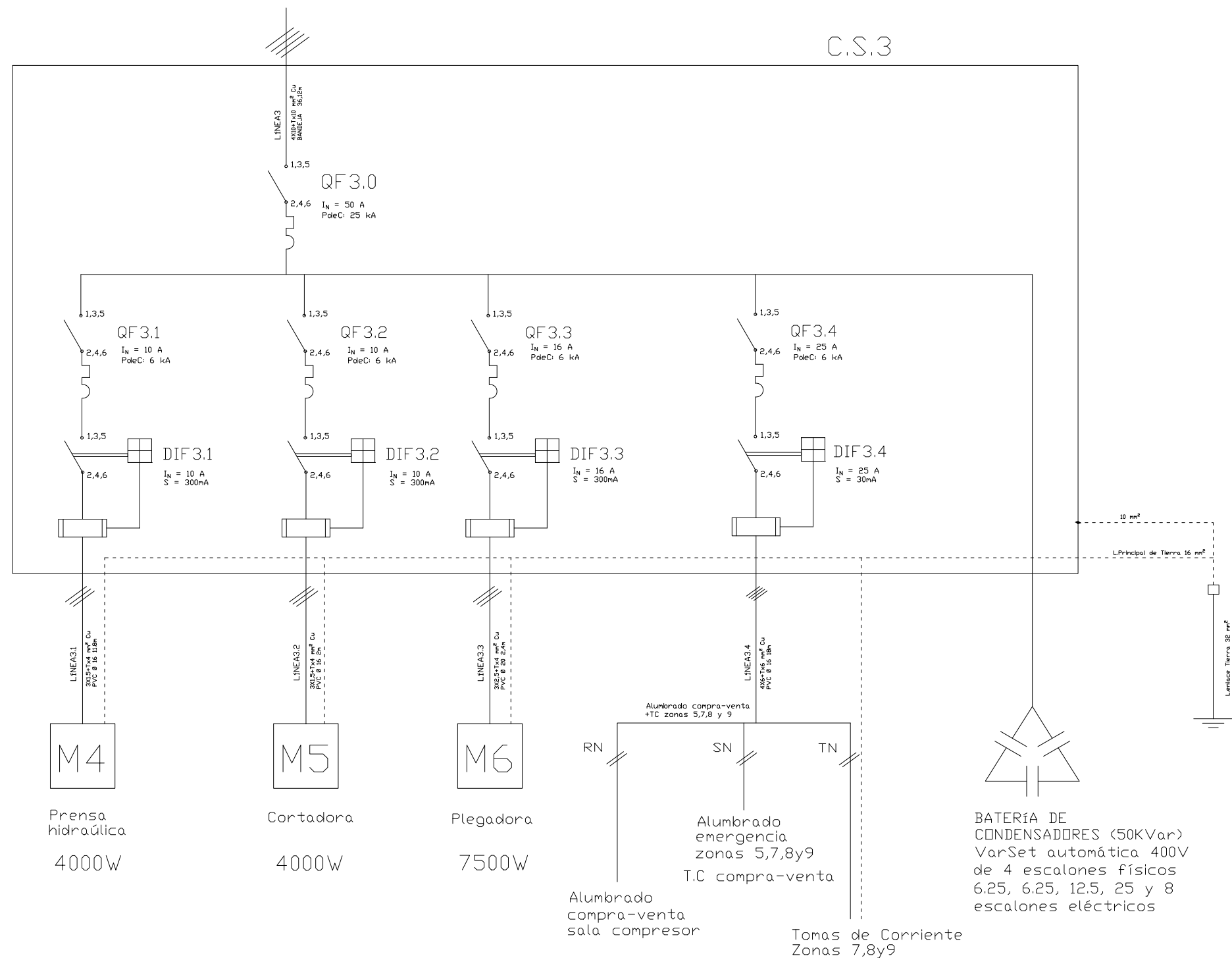
ALUMBRADO DE EMERGENCIA
Legrand 1x6W. Mantto 62m2
(especificadas PLANO 13)



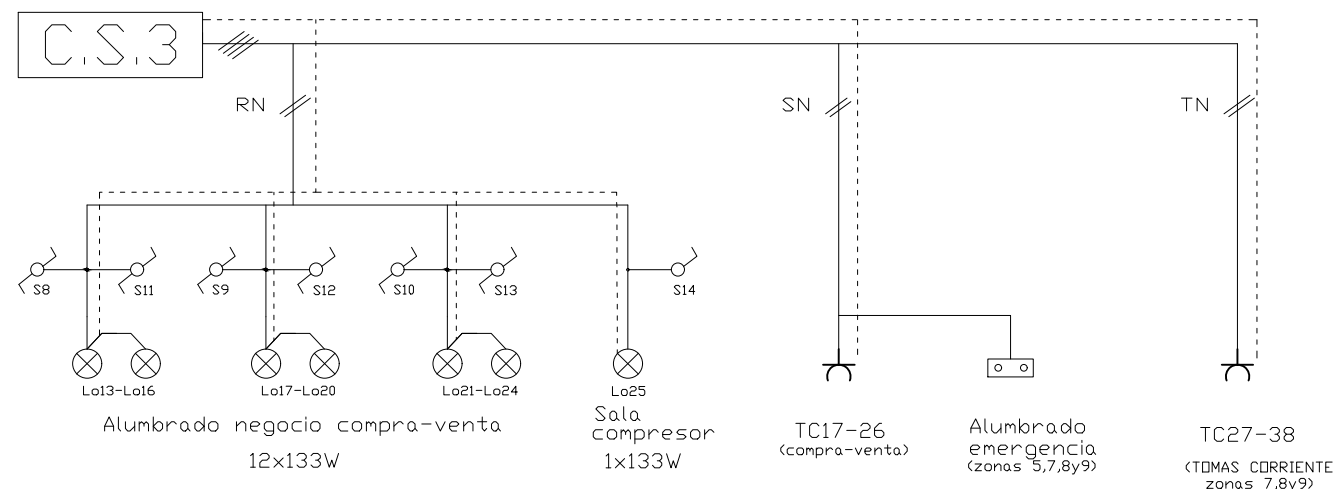
TOMA DE CORRIENTE (10 Uds.)
MONOFÁSICA SIMPLE III+T 16A

C.G.D

C.S.3



Aluminado compra-venta
+TC zonas 5,7,8 y 9



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
E INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:

ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER
DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y
PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.

REALIZADO:

SOTO ESCUDERO,
FRANCISCO JAVIER

FIRMA:

PLANO:

CUADRO SECUNDARIO III

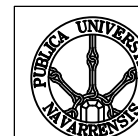
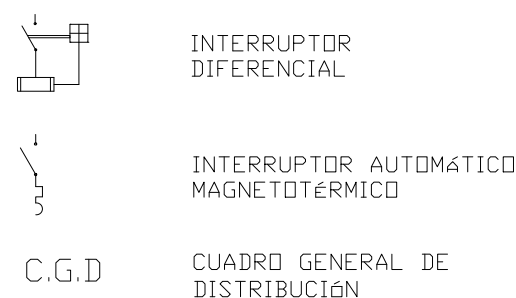
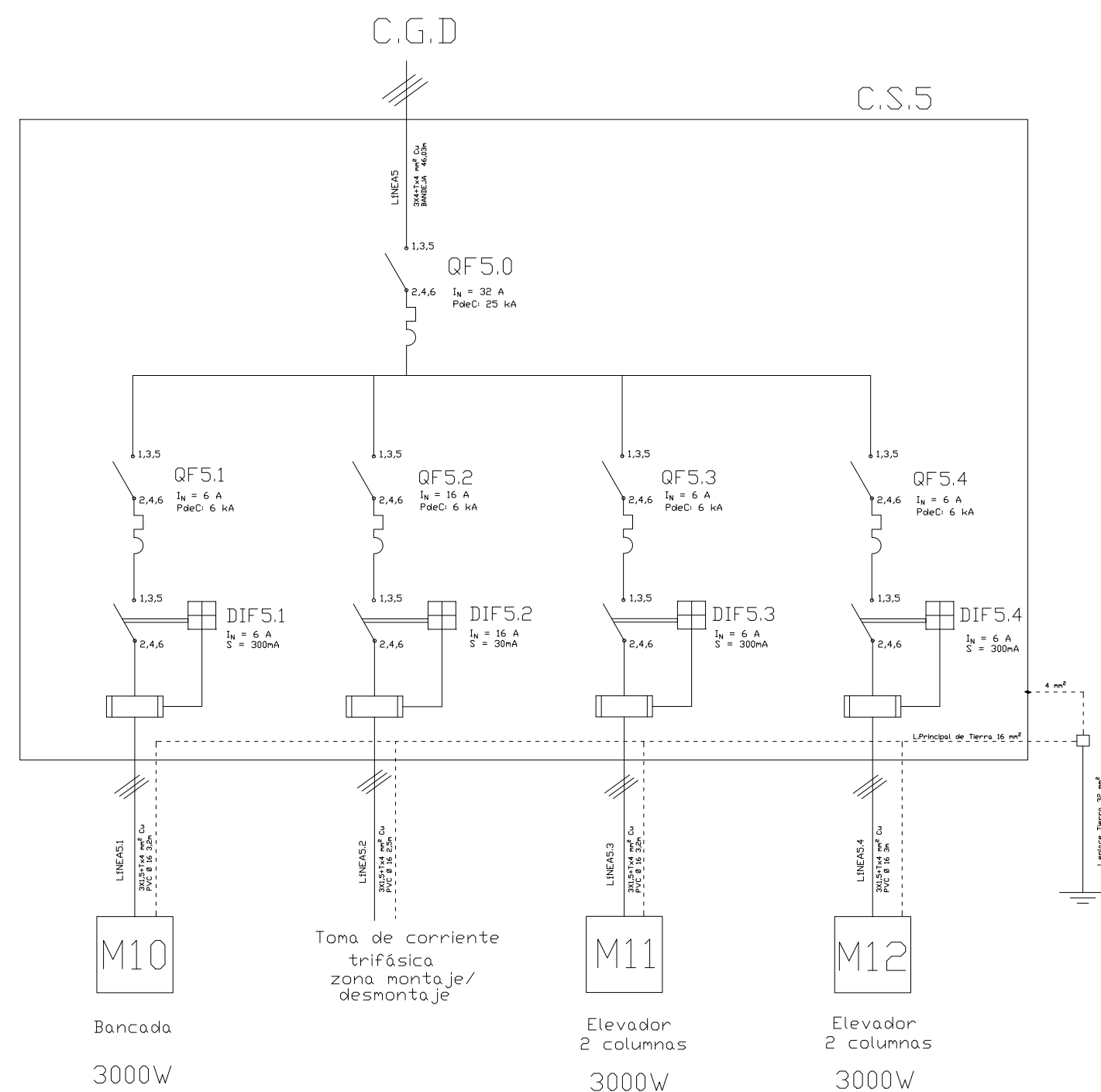
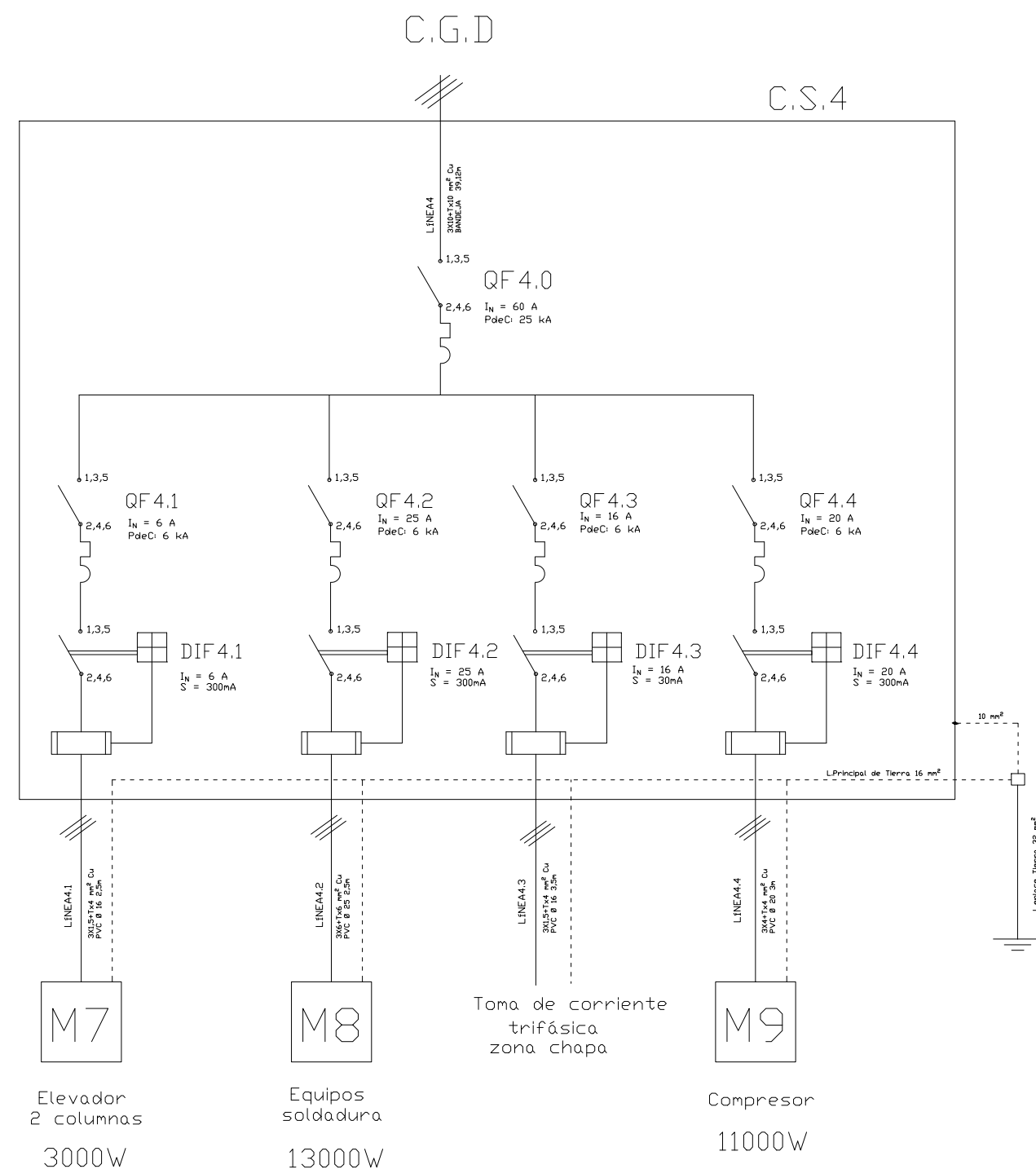
FECHA:

26/06/17

ESCALA:

Nº PLANO:

22



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
E INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:

**ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER
DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y
PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.**

REALIZADO:

**SOTO ESCUDERO,
FRANCISCO JAVIER**

FIRMA:

PLANO:

CUADRO SECUNDARIO IV y CUADRO SECUNDARIO V

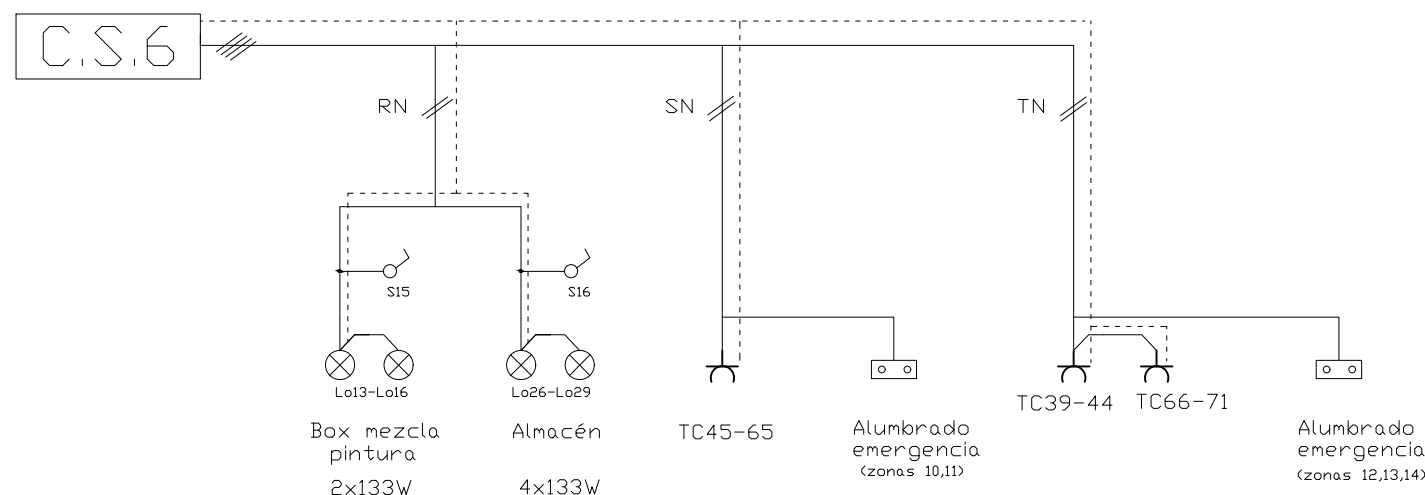
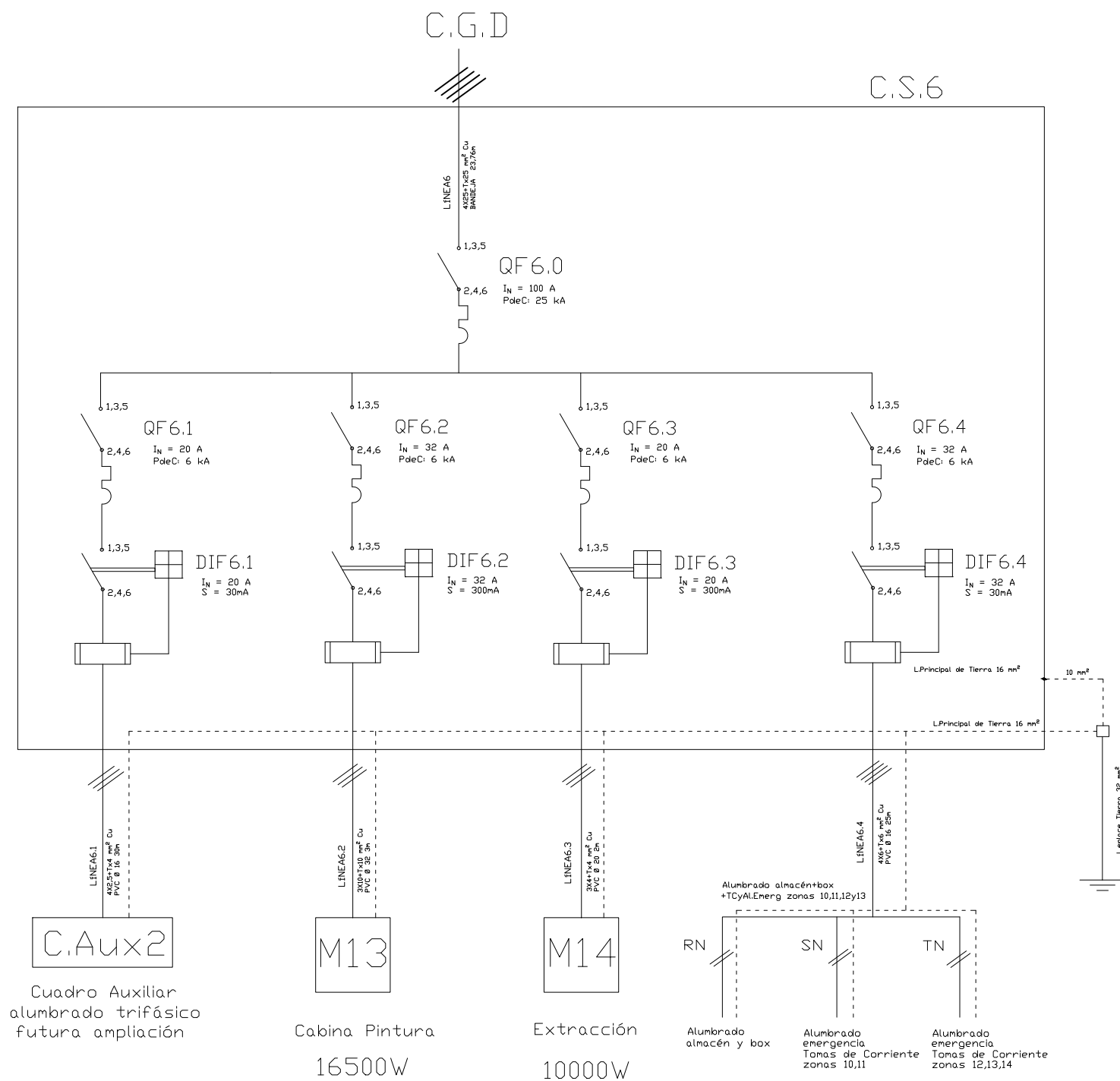
FECHA:

26/06/17

ESCALA:

Nº PLANO:

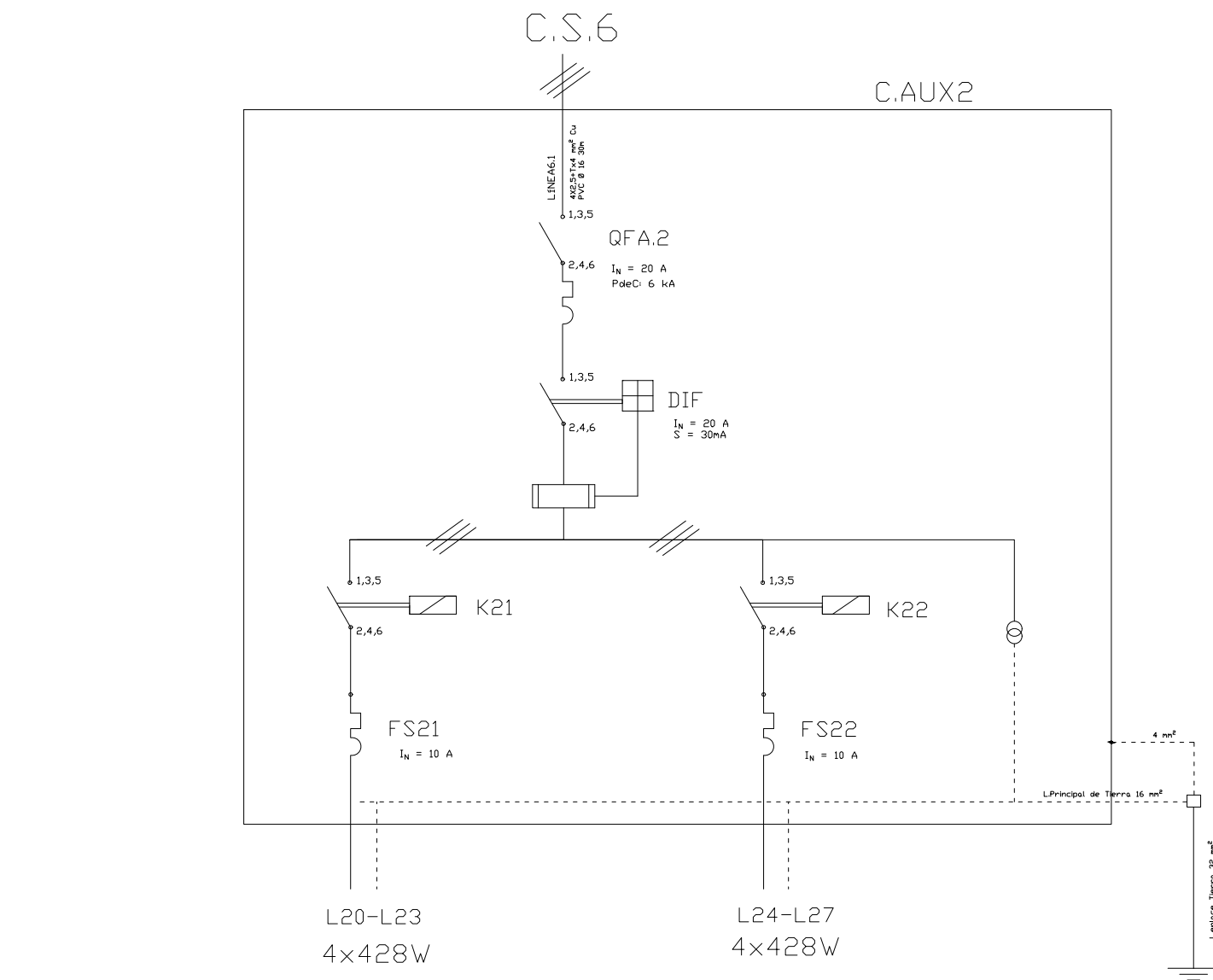
23



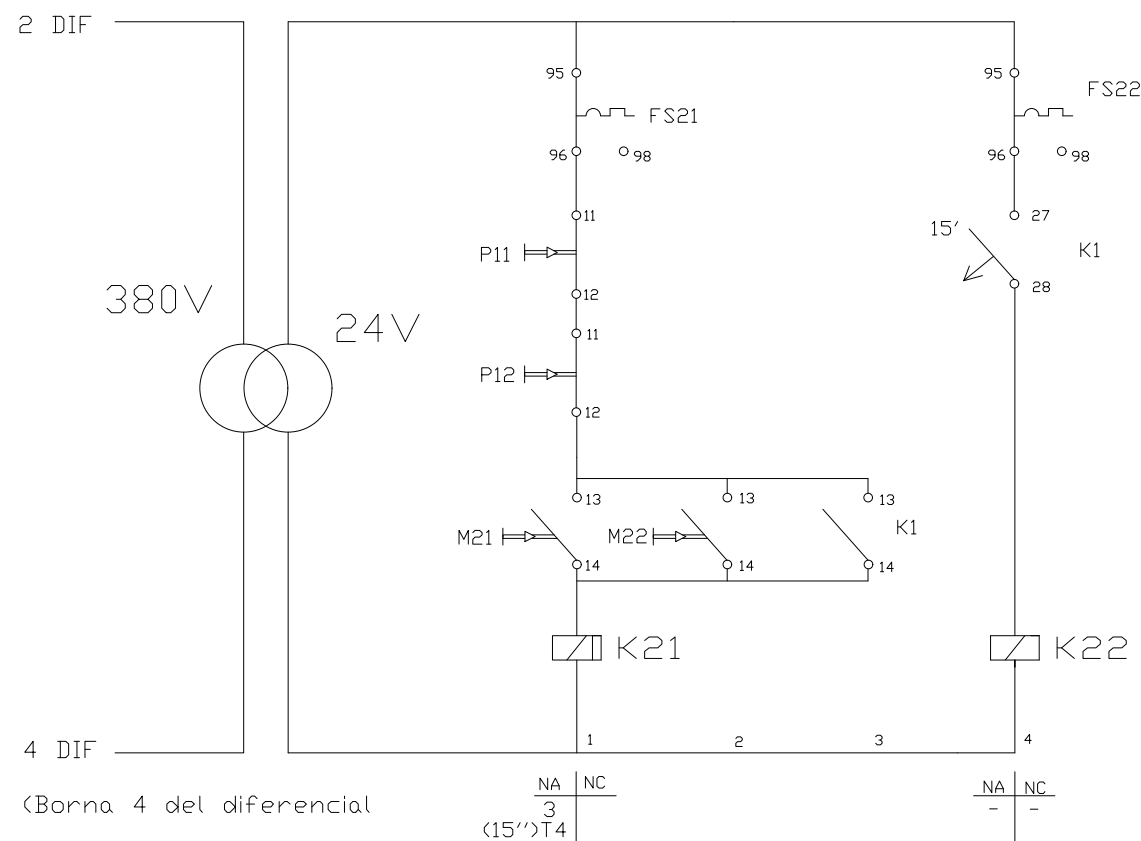
	LÁMPARA (8 Uds.) (especificadas en PLANO 13)		TOMA DE CORRIENTE (30 Uds.) MONOFÁSICA SIMPLE III+T 16A
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		INTERRUPTOR SIMPLE (2 Uds.)
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Legrand 1x6W. Mantto 62m2 (especificadas PLANO 13)		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO

C.G.D. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

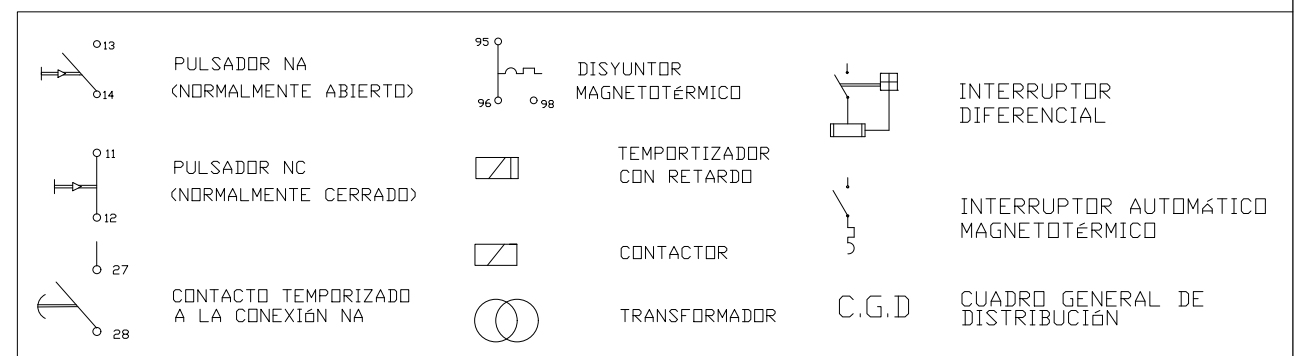
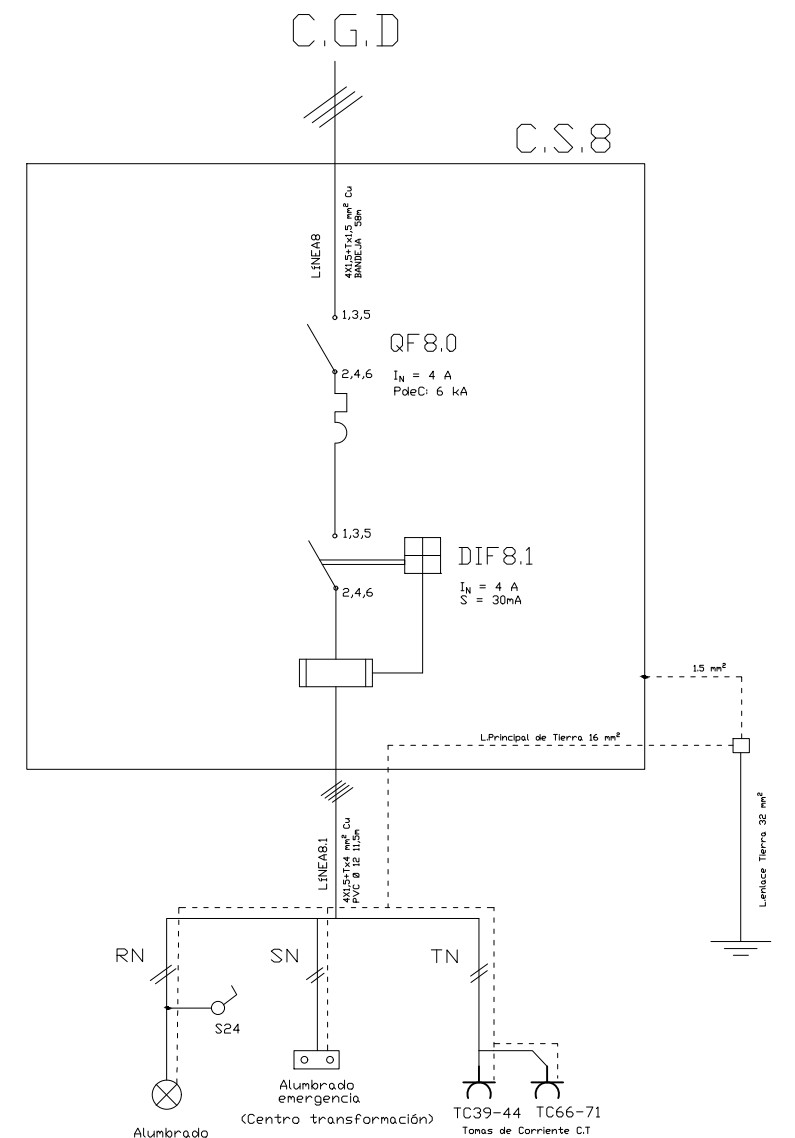
<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>E.T.S.I.I.T.</p> <p>GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES</p>	DEPARTAMENTO:
	<p>PROYECTO:</p> <p>ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.</p>	<p>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL</p>
<p>PLANO:</p> <p>CUADRO SECUNDARIO VI y CUADRO SECUNDARIO VII</p>	<p>REALIZADO:</p> <p>SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER</p>	
	<p>FIRMA:</p>	
	FECHA:	ESCALA:
	26/06/17	Nº PLANO:
		24



(Borna 2 del diferencial)



(Borna 4 del diferencial)



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
E INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:

**ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER
DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y
PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.**

REALIZADO:

**SOTO ESCUDERO,
FRANCISCO JAVIER**

FIRMA:

PLANO:

CUADRO AUXILIAR II y CUADRO SECUNDARIO VIII

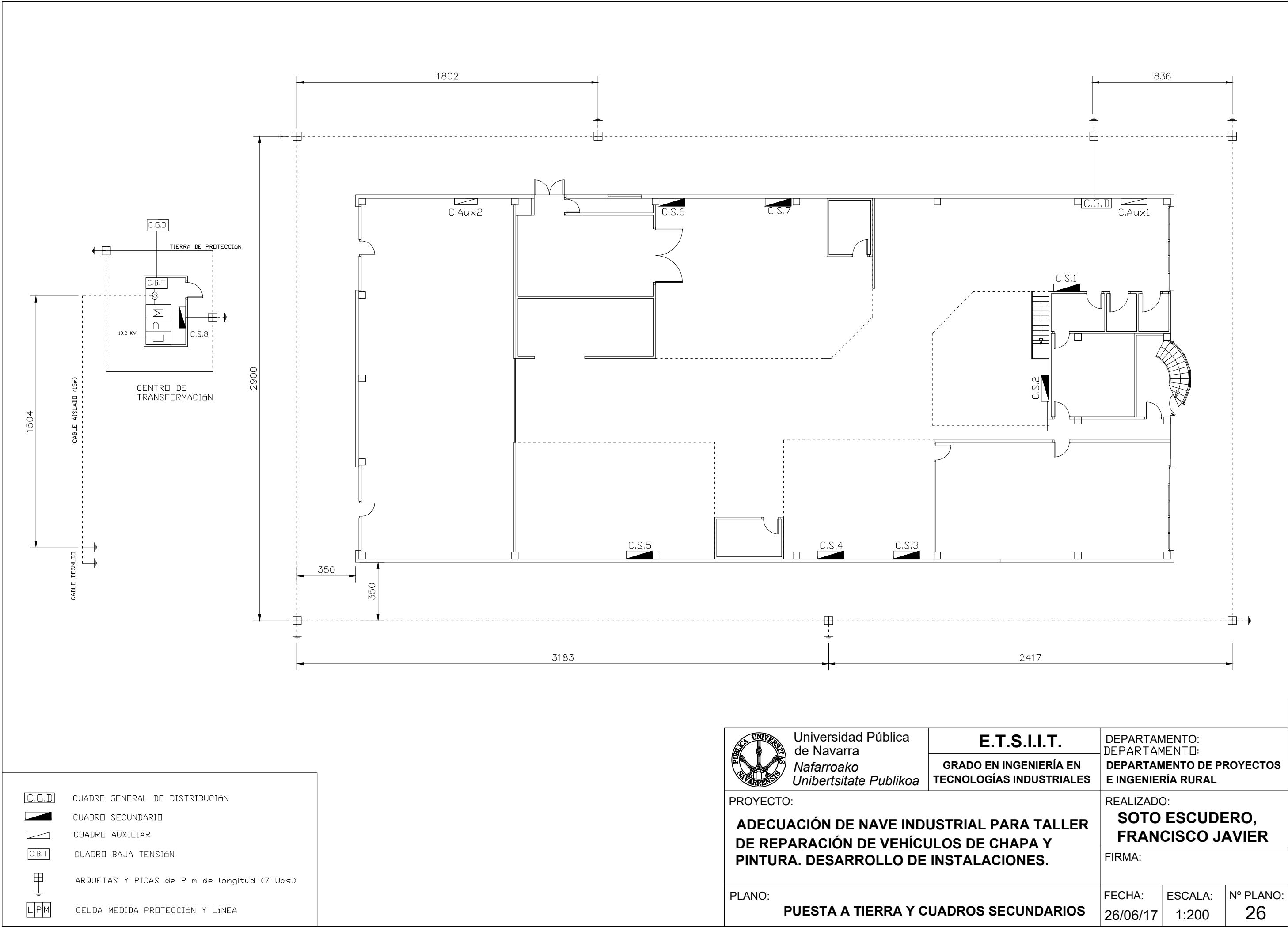
FECHA:

26/06/17

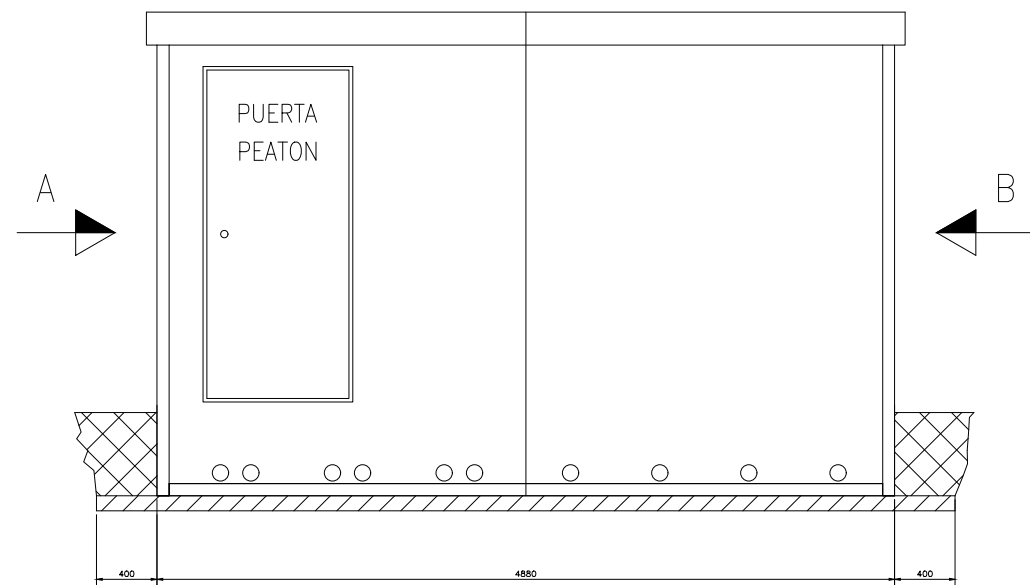
ESCALA:

Nº PLANO:

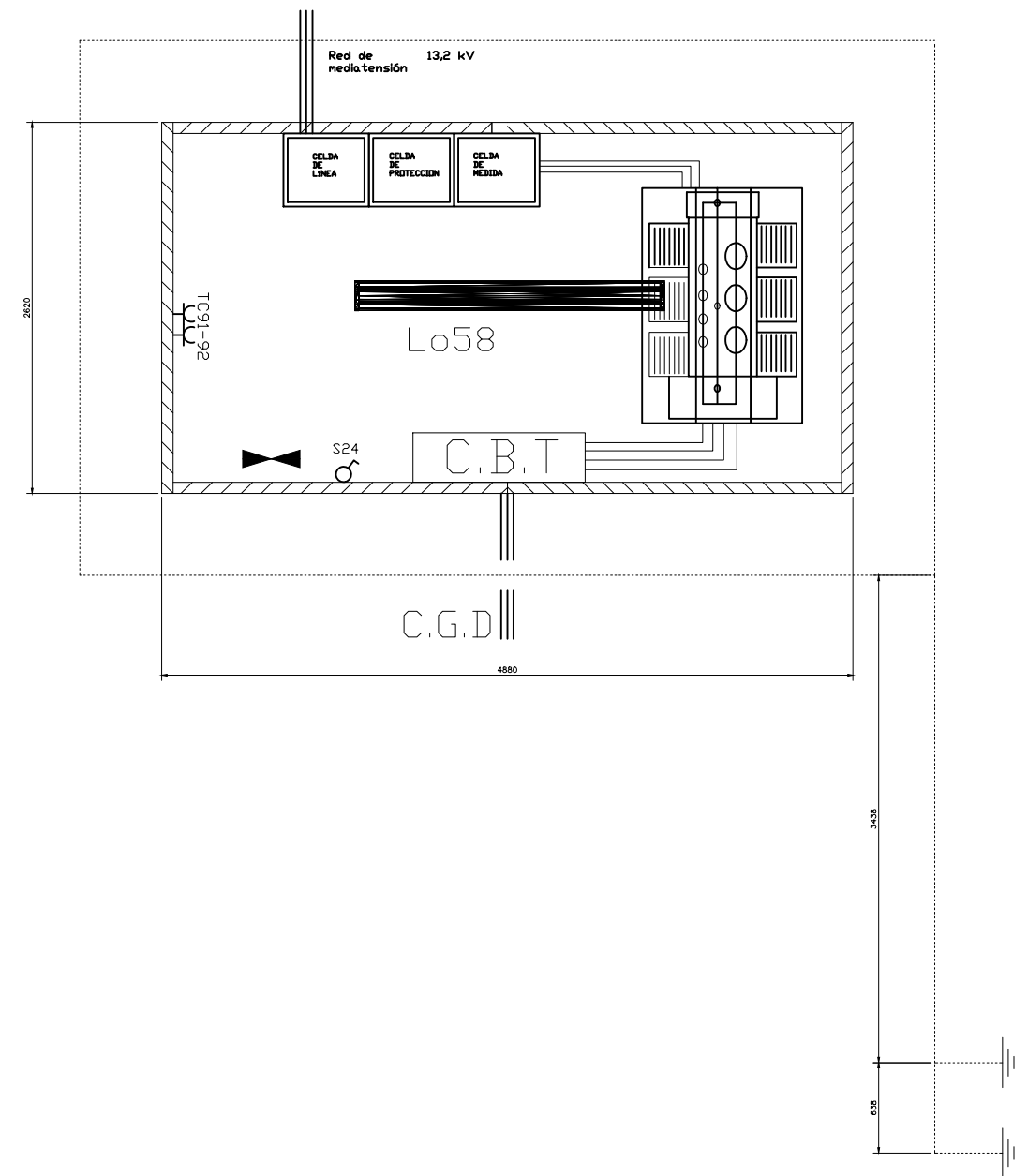
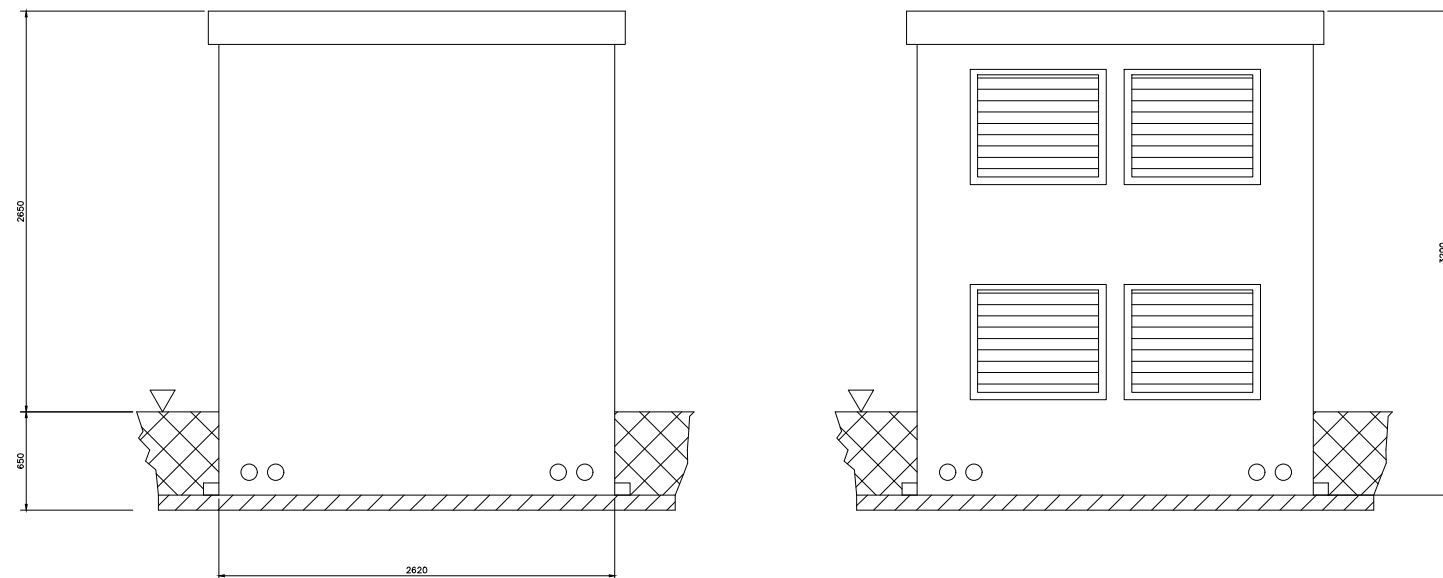
25



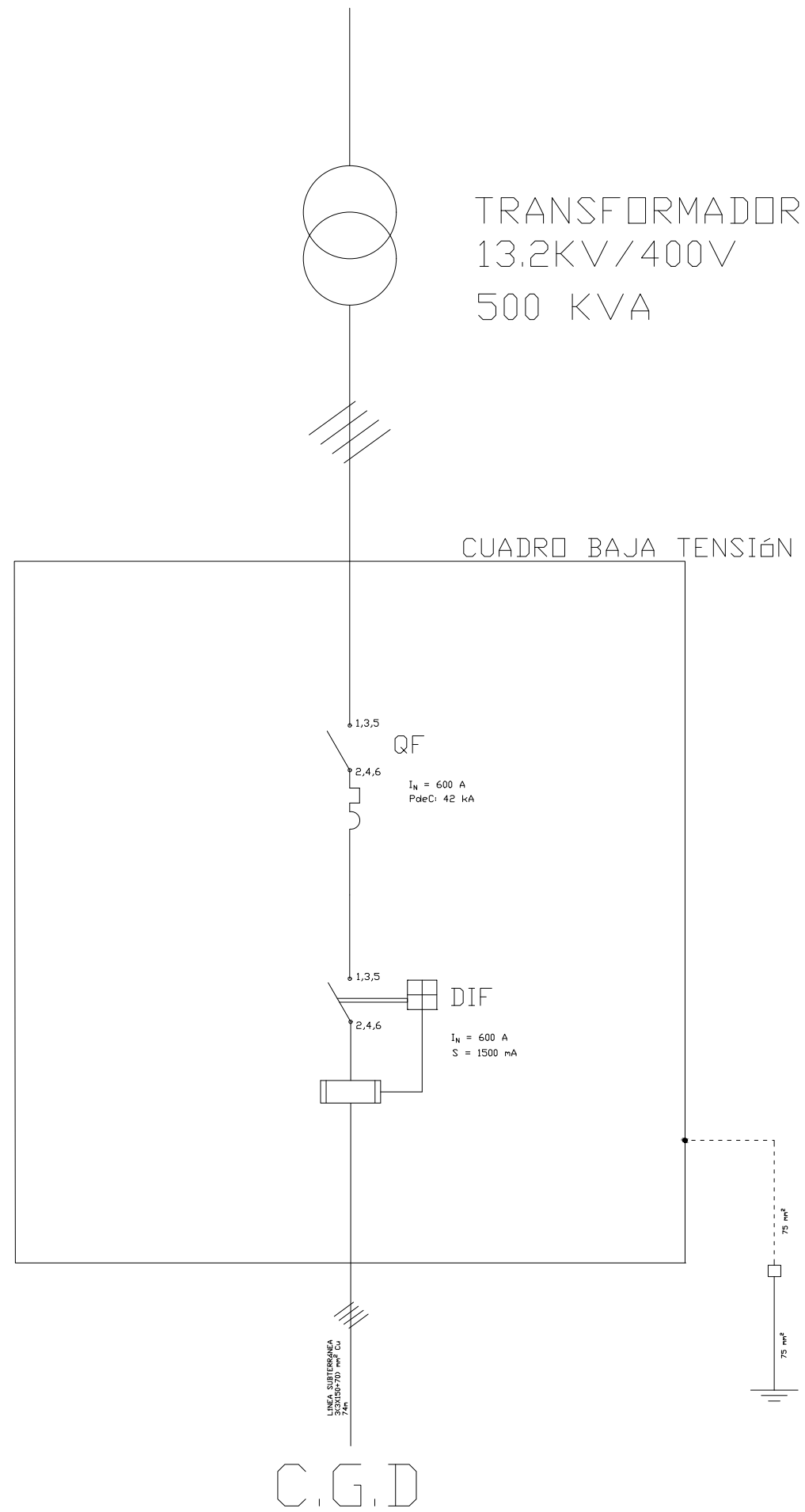
	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			FIRMA:		
PLANO: PUESTA A TIERRA Y CUADROS SECUNDARIOS			FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 26



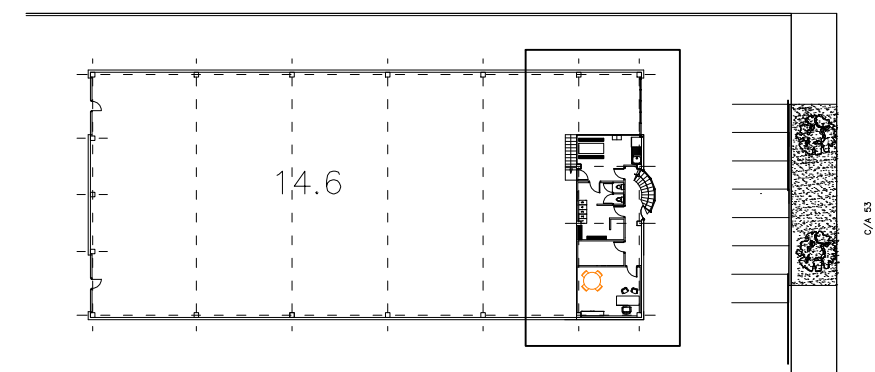
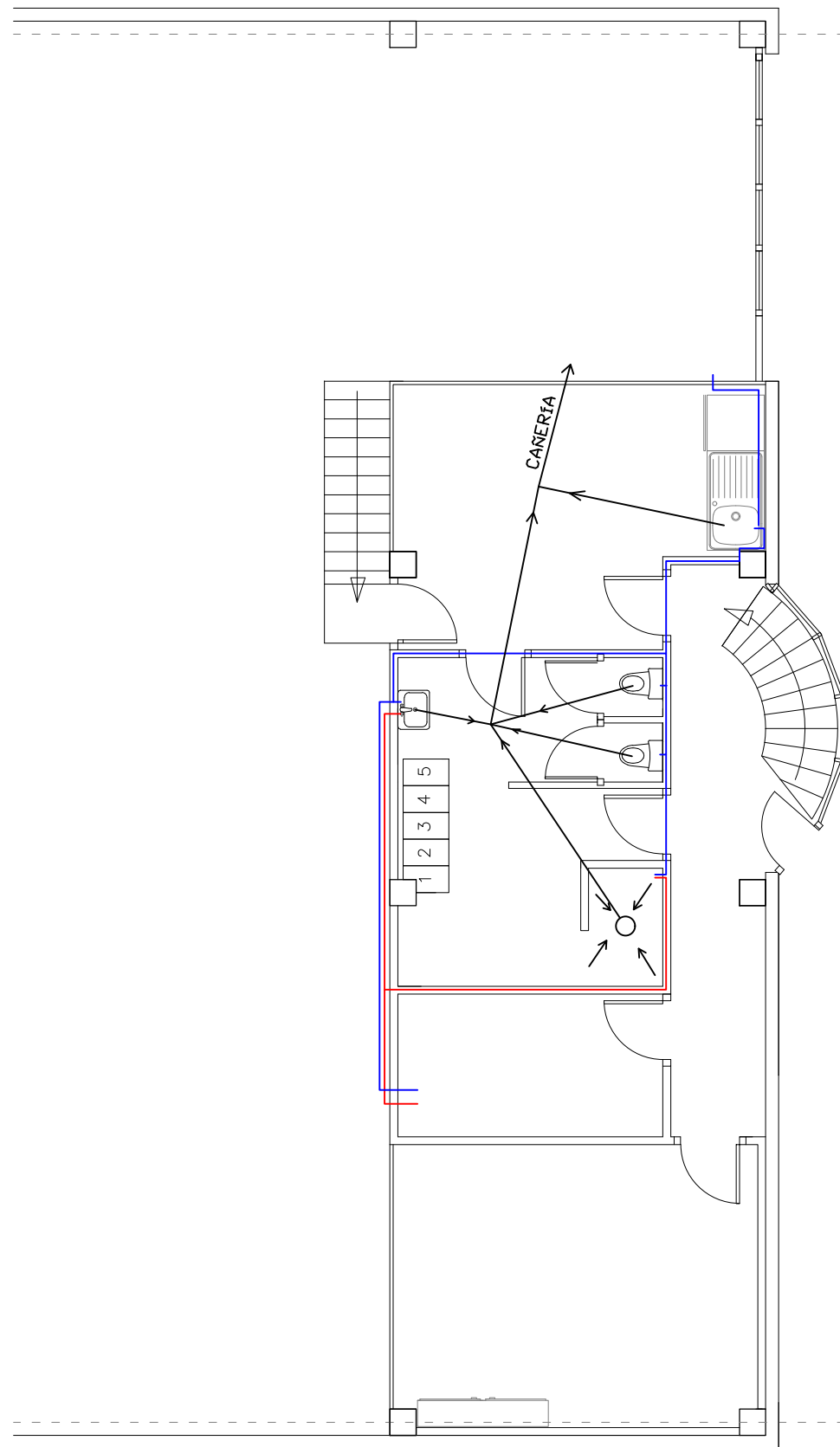
VISTA FRONTAL



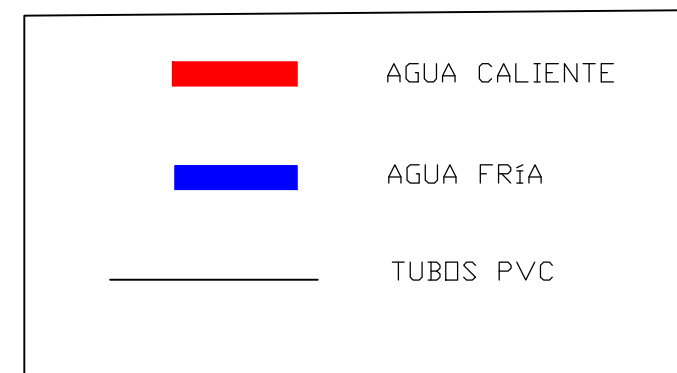
	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.				REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
				FIRMA:		
PLANO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
				26/06/17	1:500	27



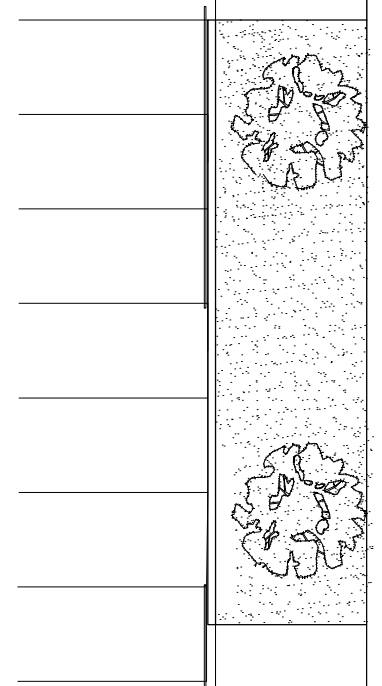
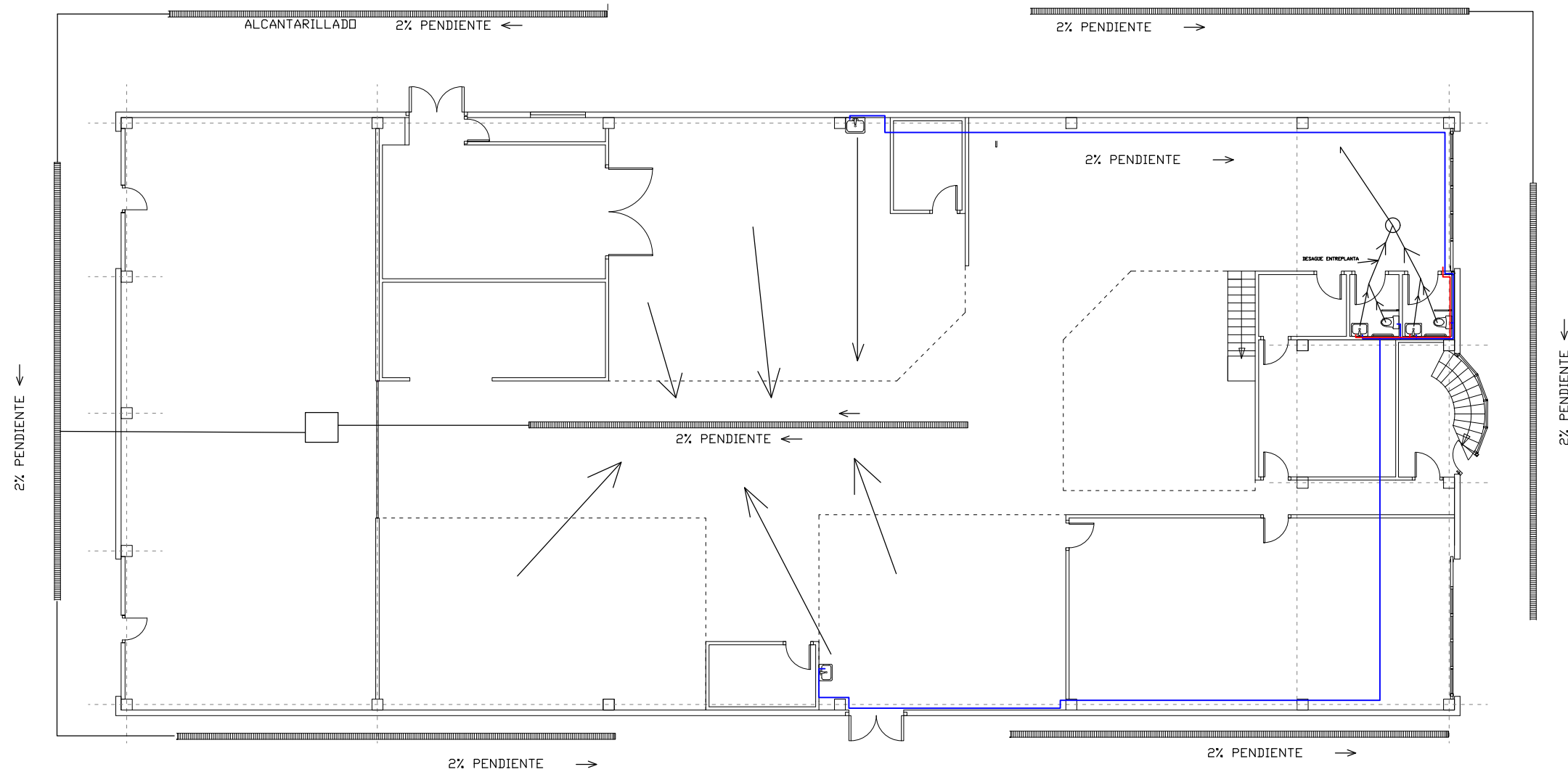
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
PLANO: CUADRO DE BAJA TENSIÓN		FIRMA:	
		FECHA: 26/06/17	ESCALA: Nº PLANO: 28



VISTA DETALLE ENTREPLANTA



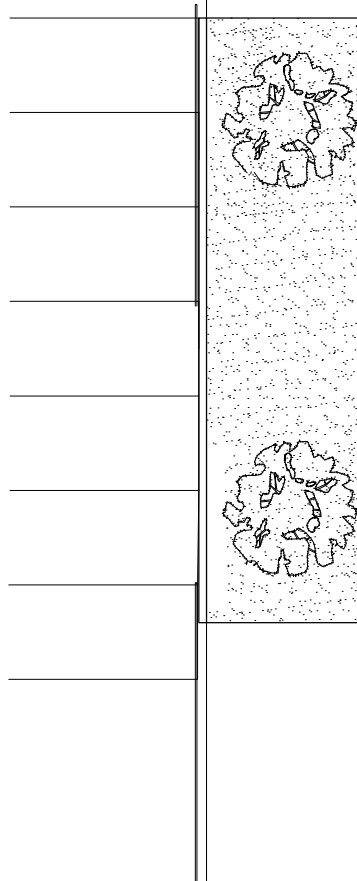
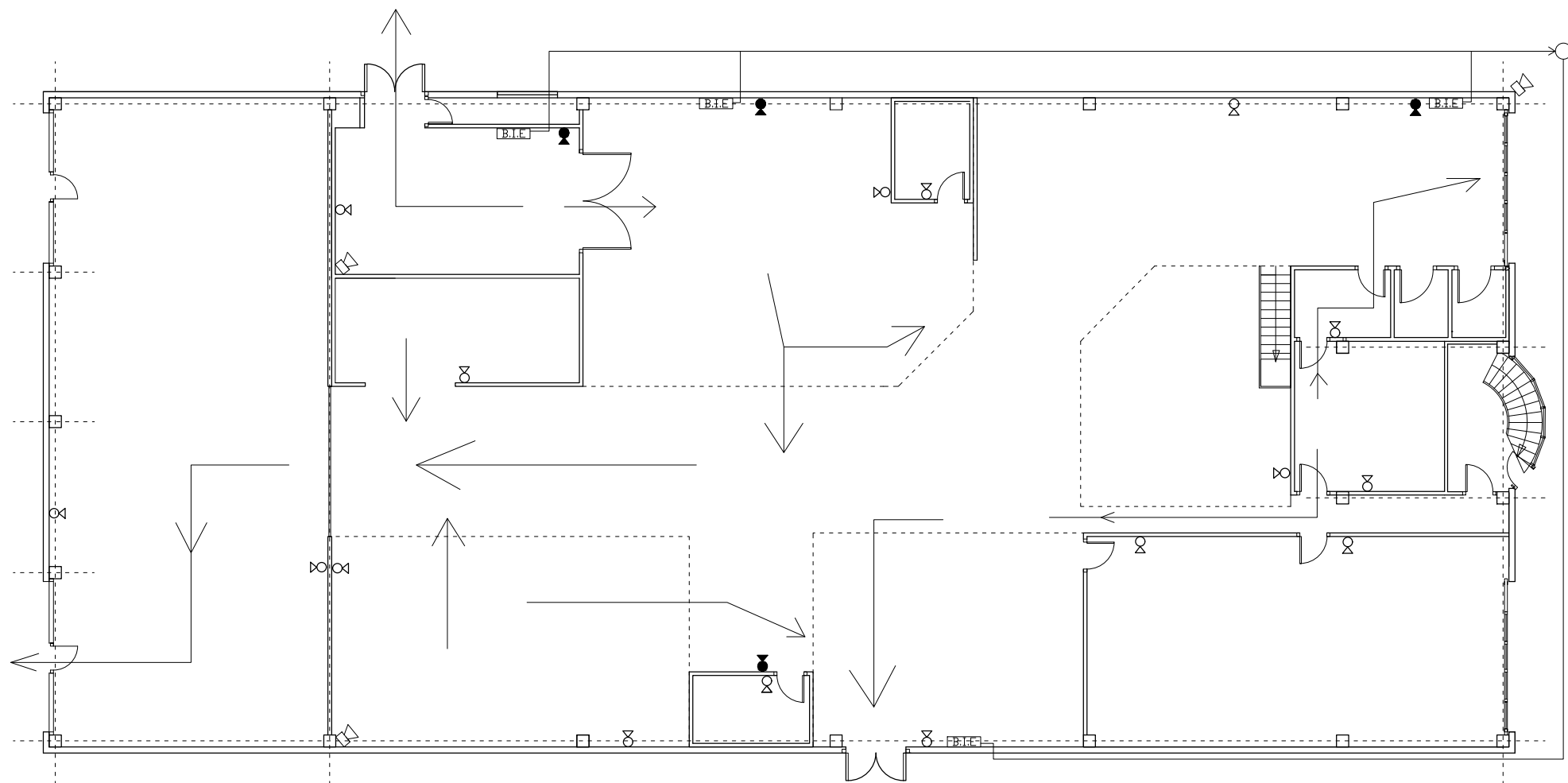
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
PLANO:		FIRMA:		
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO ENTREPLANTA		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
		26/06/17	1:100	29



C/A 53

- AGUA CALIENTE
- AGUA FRÍA
- TUBOS PVC d=150mm
- SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

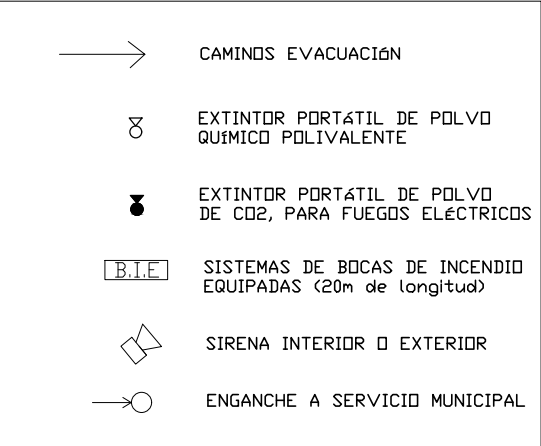
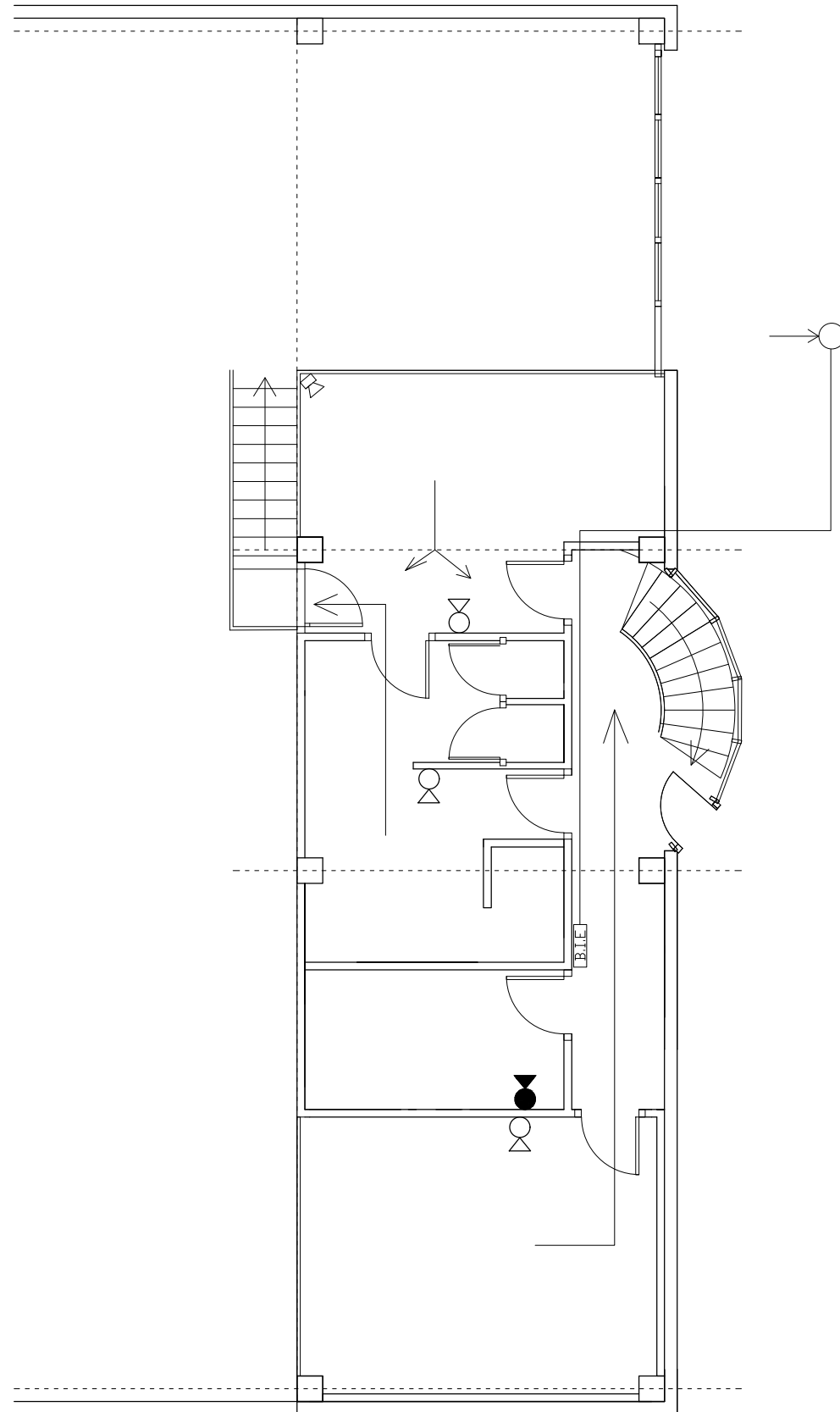
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
PLANO:		FIRMA:		
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO PLANTA BAJA		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
		26/06/17	1:200	30



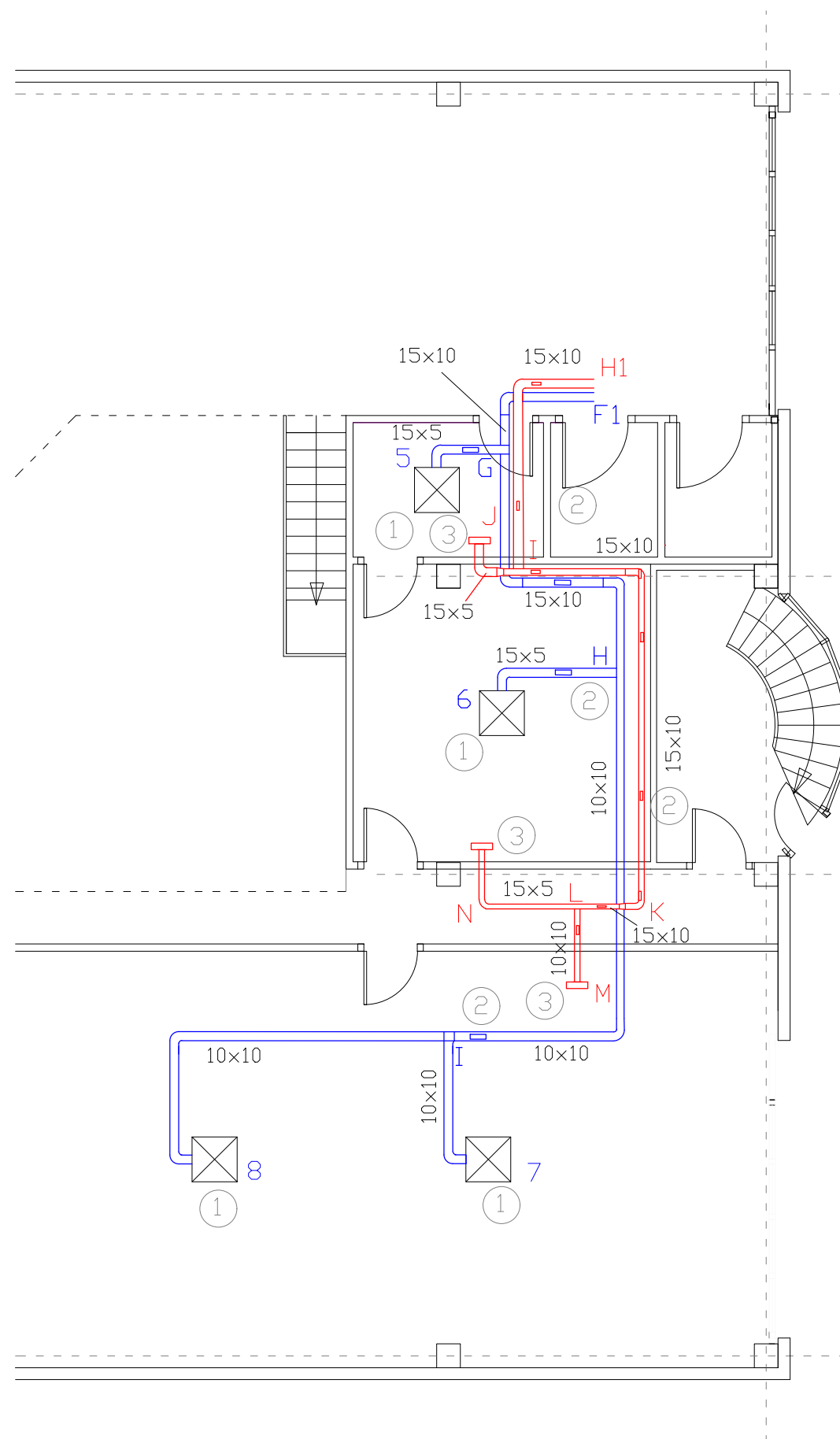
C/A 53

- CAMINOS EVACUACIÓN
- ⌘ EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO POLIVALENTE
- EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO DE CO₂, PARA FUEGOS ELÉCTRICOS
- [B.I.E.] SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (20m de longitud)
- ⬠ SIRENA INTERIOR O EXTERIOR
- ENGANCHE A SERVICIO MUNICIPAL

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
PLANO: PLANO CIRCUITO DE EVACUACIÓN PLANTA BAJA		FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 31



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
		FIRMA:		
PLANO:	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:	
PLANO CIRCUITO DE EVACUACIÓN ENTREPLANTA	26/06/17	1:100	32	



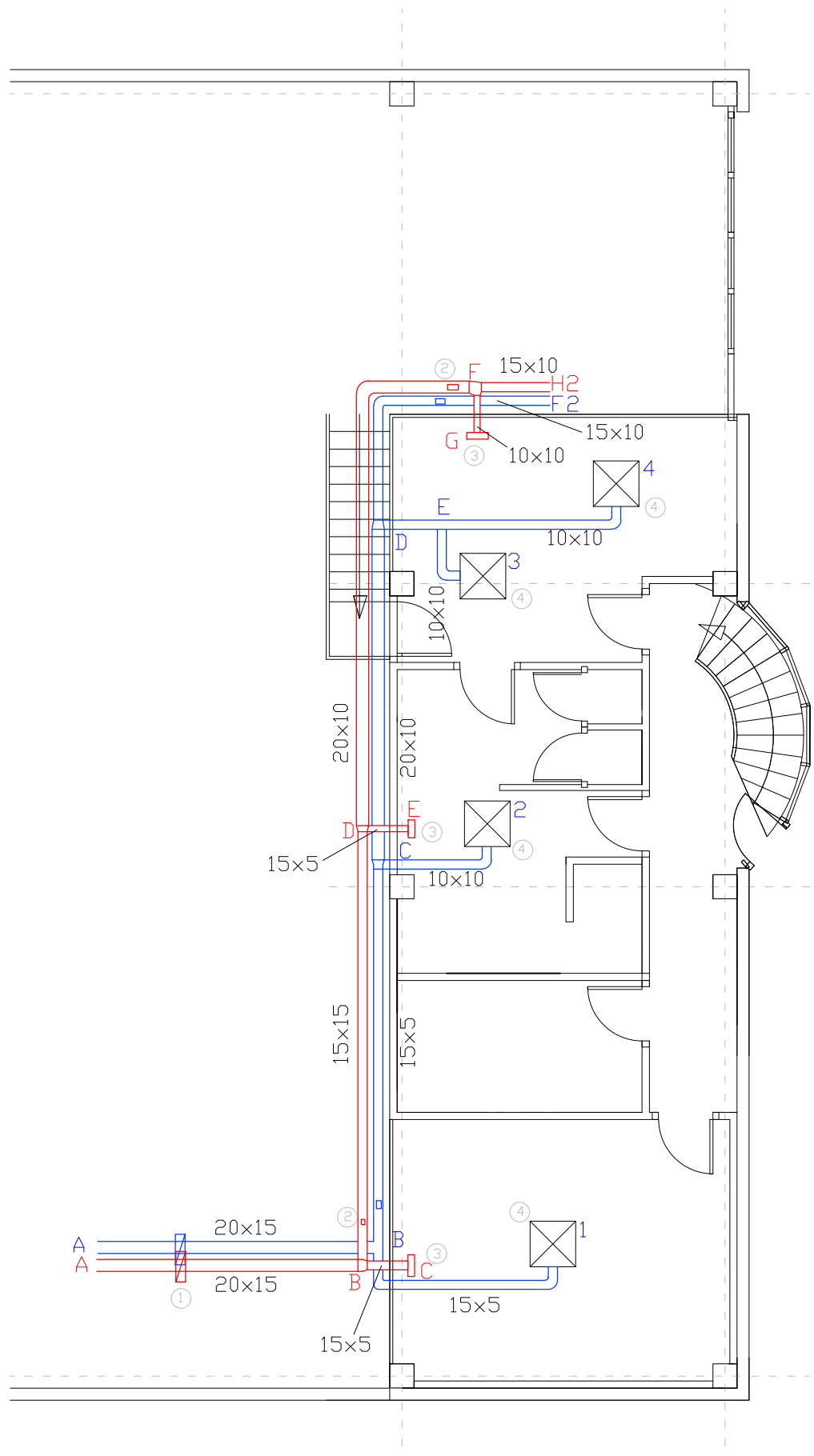
- CONDUCTOS RETORNO
- CONDUCTOS IMPULSIÓN
- 1







FAN COILS
- 2

REGULADOR DE CAUDAL CTE.
TROX SERIE VMR-125
- 3

REJILLA TROX SERIE VAT
125x225

	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
			FIRMA:		
PLANO: CLIMATIZACIÓN OFICINAS PLANTA BAJA			FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 33



	CONDUCTOS RETORNO
	CONDUCTOS IMPULSIÓN
	COMPUERTA CORTAFUEGOS TROX SERIE KA-3
	REGULADOR DE CAUDAL CTE. TROX SERIE VMR-125
	REJILLA TROX SERIE VAT 125x225
	FAN COILS



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

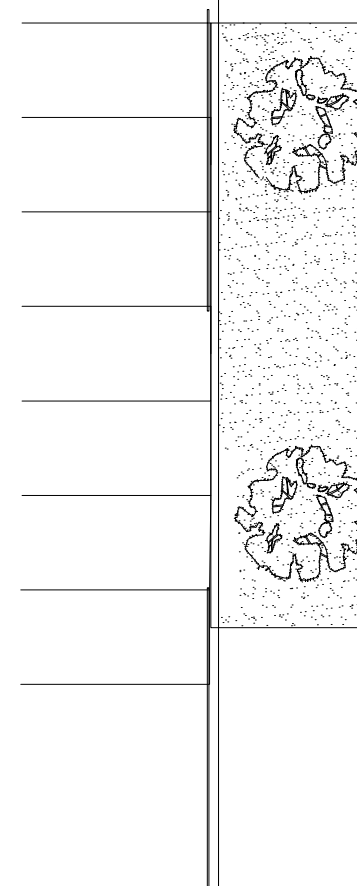
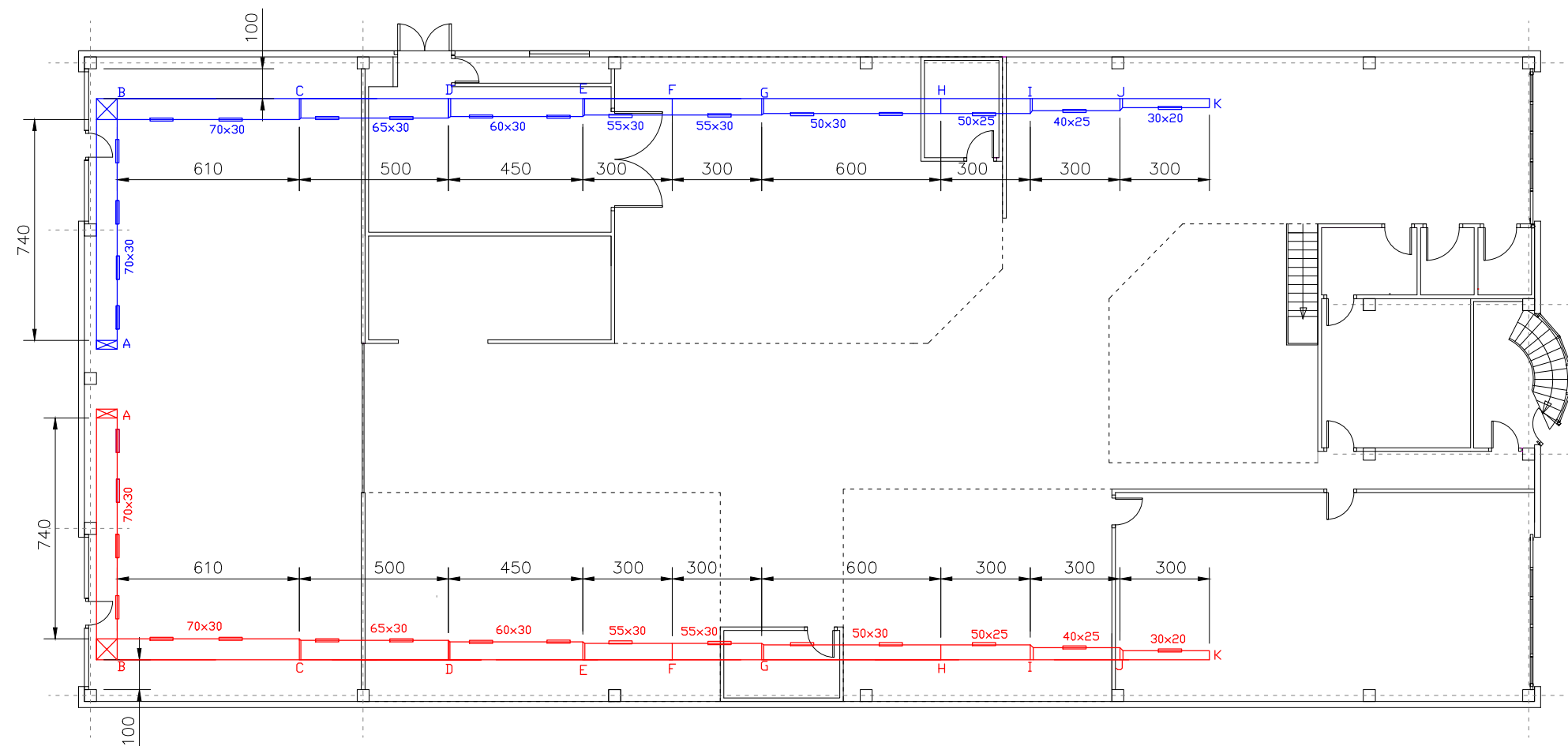
DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
E INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:
**ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER
DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y
PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.**

REALIZADO:
**SOTO ESCUDERO,
FRANCISCO JAVIER**
FIRMA:

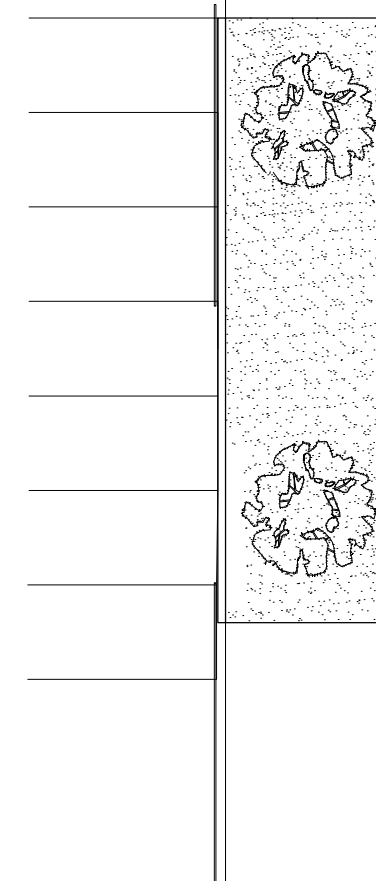
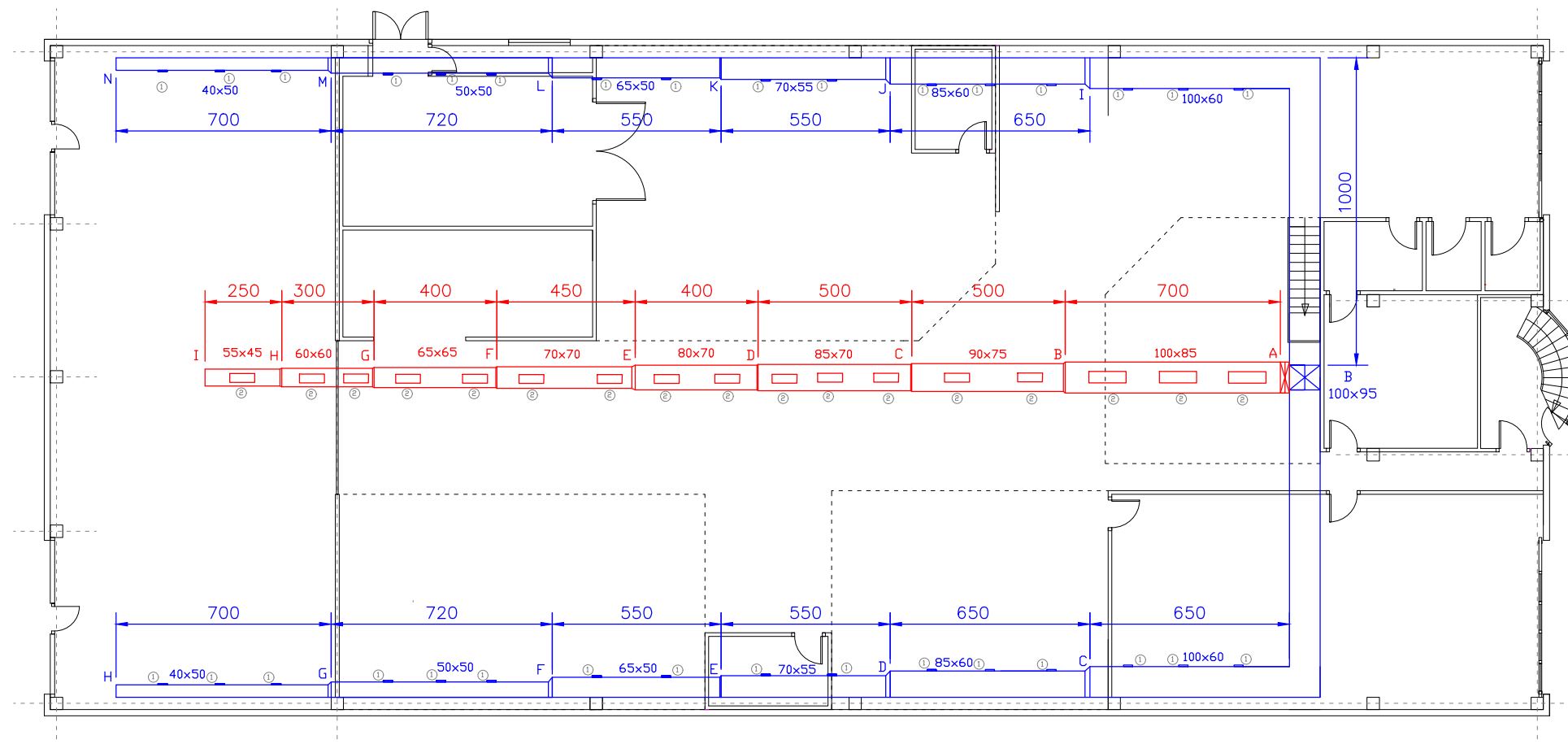
PLANO:
CLIMATIZACIÓN OFICINAS ENTREPLANTA

FECHA:
26/06/17
ESCALA:
1:100
Nº PLANO:
34



C/A 53

	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.			REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER		
			FIRMA:		
PLANO: CONDUCTOS RECUPERADOR AIRE			FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200	Nº PLANO 35



C/A 53

- ② REJILLA TROX MODELO TRS-K
TAMANO 325x1025
- ① TOBERA TROX MODELO DUE-R-250
- CONDUCTOS RETORNO
- CONDUCTOS IMPULSIÓN

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TALLER DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE CHAPA Y PINTURA. DESARROLLO DE INSTALACIONES.		REALIZADO: SOTO ESCUDERO, FRANCISCO JAVIER	
PLANO: INSTALACIÓN CONDUCTOS ROOF-TOP		FECHA: 26/06/17	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 36